# ଆମେ ଶକ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ କିପରି ଜାଣିଲେ?



ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି, ଓଡ଼ିଶା

# ଆମେ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ କିପରି ଜାଣିଲେ ?




ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି, ଓଡ଼ିଶା

| | | |
|---|---|---|
| ବହିର ନାମ | | ଆମେ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ କିପରି ଜାଣିଲେ ? |
| ହିନ୍ଦୀ ଅନୁବାଦ | | ଅରବିନ୍ଦ ଗୁପ୍ତା |
| ଓଡ଼ିଆ ଅନୁବାଦ | | କାହ୍ନୁଚରଣ ମହାକୁଡ |
| ପ୍ରକାଶକ ଓ ସତ୍ତ୍ୱାଧିକାରୀ | | ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି, ଓଡ଼ିଶା<br>ସି-୧୨୪(ଏଚ୍.ଆଇ.ଜି.), ହାଉସିଂ ବୋର୍ଡ<br>କଲୋନୀ, ବରମୁଣ୍ଡା, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୦୩<br>ଫୋନ-୦୬୭୪-୨୩୫୫୮୯୧ |
| ପ୍ରକାଶନ କାଳ | | ୨୦୧୫ |
| ମୁଦ୍ରଣ | | ବିଶ୍ୱରୂପା, ଭୁବନେଶ୍ୱର |
| ଅକ୍ଷର ସଜ୍ଜା | | ସାରଦା କୁମାର ସାହୁ |
| ମୂଲ୍ୟ | | ଟ. ୪୮.୦୦ମାତ୍ର |

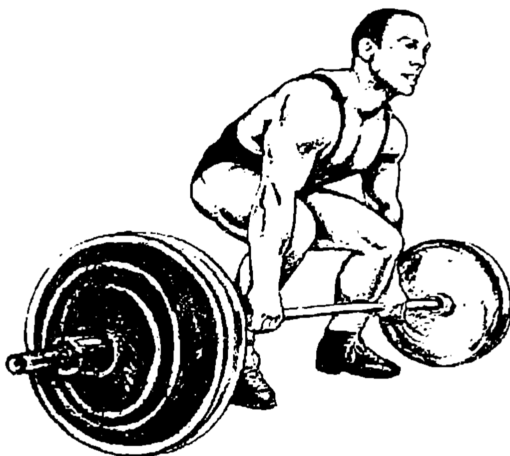
| | | |
|---|---|---|
| Book Name | . | **How did we know about Energy ?** |
| Hindi Transcreation | : | Arabinda Gupta |
| Odia Translation | | Kanhu Charan Mahakud |
| Published by | | Bharat Gyan Vigyan Samiti, Odisha<br>C-124, (HIG) Housing Board Colony,<br>Baramunda, Bhubaneswar-751003<br>Ph.: 0674-2355891 |
| Edition | | 2015 |
| Pinted at | | Biswarupa, Bhubaneswar |
| Price | | Rs. 48.00 |

ଏହି ପୁସ୍ତିକାଟି ପିଲାମାନଙ୍କର ପଠନ ଅଭ୍ୟାସ ବୃଦ୍ଧି ଅଭିଯାନ (Campaign for Promotion of Reading Habits)ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ଓଡ଼ିଶାର ଗାଁ ଗହଳିରେ ପିଲାମାନଙ୍କ ପଠନ ରୁଚିକୁ ତେଜିବା ସାଙ୍ଗକୁ ଏକ ପାଠାଗାର ଆନ୍ଦୋଳନ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ସମିତି ତରଫରୁ ଏହା ଏକ ଦେଶବ୍ୟାପୀ ଉଦ୍ୟମ ।

# ଆମେ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ କେମିତି ଜାଣିଲୁ ?

## ୧ -ଶକ୍ତି

ଯେହେତୁ ଆଜିକାଲି ଶକ୍ତି ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଚର୍ଚ୍ଚିତ ବିଷୟ ସମ୍ଭବତଃ ସେଥିରୁ ଏମିତି ମନେ ହୋଇପାରେ ଯେ, ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଶବ୍ଦଟି ବହୁଳ ଭାବରେ ପ୍ରଚଳିତ ହୋଇଥିବ । କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବରେ ଏମିତି ହୋଇ ନଥିଲା । ଆଜକୁ ଦୁଇଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଥୋମାସ୍ ୟଙ୍ଗ୍ ଶକ୍ତି (Energy) ଶବ୍ଦର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ୧୮୦୭ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ସେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ଏହି ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ୧୮୦୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ଏହି ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ।



ଶକ୍ତି ହେଉଛି ସେହି ଜିନିଷ ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାଉ । କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପନ୍ନ କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ପରିଶ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ । କୌଣସି ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁକୁ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ଆମକୁ କାମ କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ । କୌଣସି ହାଲୁକା ଜିନିଷକୁ ଉଠାଇବାକୁ ମଧ୍ୟ ଆମକୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏଥିର କାର୍ଯ୍ୟର ମାତ୍ରା କମ୍ ହୋଇଥାଏ । କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଅଧିକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନେଇଯିବା ପାଇଁ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡୁଥିବା ବେଳେ ଅଳ୍ପ ଦୂରକୁ ନେବାବେଳେ ଅଳ୍ପ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ । ଯେତିକି ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁକୁ ଆପଣ ଯେତେଦୂର ଟାଣିଟାଣି ନେବେ ଆପଣଙ୍କୁ ସେତିକି ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡିବ ।

କାର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ଶକ୍ତିର ସିଧା ସଂପର୍କ ରହିଛି । ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ହେବ । ଏବଂ ଆପଣଙ୍କ ପାଖରେ ଯେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ରହିଥିବ, ଆପଣ ସେତେ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।



ଥୋମାସ୍ ୟଙ୍ଗ୍ ଏକ ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ 'ଭିତର କାର୍ଯ୍ୟ' ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ହୋଇ 'ଶକ୍ତି' ଶବ୍ଦର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଶକ୍ତି ଏଭଳି ଏକ ଜିନିଷ ଯାହା ଭିତରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଲୁଚି ରହିଥାଏ । ଆପଣ ସେହି ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ହୁଏତ ଲୋକମାନେ ଶକ୍ତି ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ଜାଣି ନଥାଇ ପାରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ କାର୍ଯ୍ୟ କଲାବେଳେ ସେମାନେ ଅବଶ୍ୟ କ୍ଳାନ୍ତି ଅନୁଭବ କରିଥିବେ । ସେମାନେ ଏକଥା ବି ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ସେମାନେ ଯେତେ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ ସେତେ ଅଧିକ ପରିଶ୍ରମ କରିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ସେହି ମାତ୍ରାରେ କ୍ଳାନ୍ତି ମଧ୍ୟ ଆସିବ ।

ଯଦି ସେମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି ଶବ୍ଦ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ସେମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ଏକଥା କହନ୍ତେ; 'ଆପଣଙ୍କ ଶରୀରରେ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପରେ ଏକ ଶକ୍ତି ରହିଛି । ଆପଣ ଯେତେ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ, ସେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି କ୍ଷୟ ହେବ ଏବଂ ଆପଣ ସେତେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ କ୍ଳାନ୍ତ ଅନୁଭବ କରିବେ ।'

କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଚୀନ କାଳର ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ କଥା ଜଣାନଥିଲା ଯେ, ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ହିଁ ଯେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ସେମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ଦୈବୀ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ହିଁ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ କୌଣସି ଶ୍ରମ କରିବାକୁ

ପଡିନଥାଏ କି କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ଲାନ୍ତି ମଧ୍ୟ ଆସିନଥାଏ ।

ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀକ୍‌ବାସୀମାନେ ଏଭଳି ସଂଗୀତଜ୍ଞମାନଙ୍କର କାହାଣୀ କହନ୍ତି ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଅଲୌକିକ ସଂଗୀତରେ ପଥରମାନେ ମଧ୍ୟ ନୃତ୍ୟ କରିବାକୁ ଲାଗୁଥିଲେ ଏବଂ କାନ୍ଥମାନେ ଆପେ ଆପେ ଠିଆ ହୋଇ ଯାଉଥିଲେ । 'ଆରବିୟାନ୍ ନାଇଟସ୍' ପୁସ୍ତକରେ ଆଲାଦିନ୍‌ଙ୍କ କଥା ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି, ଯିଏ ତାଙ୍କର କୁହୁକ ଦୀପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେତେବେଳେ ଯାହା ଇଚ୍ଛା କରୁଥିଲେ ତାହା ପାଇପାରୁ ଥିଲେ । ଦୀପ ଭିତରୁ ବାହାରି ଆସୁଥିବା ଜିନ୍ ଆଲାଦ୍ଦିନ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ଆଖିର ପଲକରେ ଏକ ରାଜପ୍ରାସାଦ ନିର୍ମାଣ କରିଦେଇ ପାରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଜିନ୍ ଆଦୌ ଥକି ପଡୁନଥିଲା । କାରଣ ସେ ଶକ୍ତି ବଦଳରେ ଯାଦୁ ବିଦ୍ୟାର ପ୍ରୟୋଗ କରୁଥିଲା ।

ଲୋକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏଇ ପ୍ରକାର କାହାଣୀର ରଚନା/ନିର୍ମାଣ କୌଣସି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ନୁହେଁ । କାମ କରିବା କଠିନ ଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ବିନା କ୍ଲାନ୍ତିରେ କାମ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଲୋକ ଯାଦୁମନ୍ତ୍ର ବଳରେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପନ୍ନ ହେବାର ଦେଖି ନଥିଲେ କି କୌଣସି ଲୋକ ଯାଦୁମନ୍ତ୍ର ବଳରେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରି ନଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ଯାହା ବି କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଛି ଶକ୍ତି କ୍ଷୟ ହୋଇଛି ଏବଂ ଯଦି ତାହାକୁ ଲୋକମାନେ ମିଳିମିଶି କରିଛନ୍ତି ତେବେ ସେଥିରେ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି କ୍ଷୟ ହୋଇଛି ଏବଂ ଲୋକମାନେ କ୍ଲାନ୍ତି ଅନୁଭବ କରିଛନ୍ତି ।

କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶତଃ ଆମେ 'କାର୍ଯ୍ୟ' ଶବ୍ଦର ସଂପର୍କକୁ ଜୀବିତ ମଣିଷମାନଙ୍କ ସହ ଯୋଡିଥାଉ । ଯଦିଓ ମଣିଷମାନେ କାମ କରୁଥାନ୍ତି, ତେବେ ଘୋଡା, ଗଧ ଏବଂ ବଳଦ ଭଳି ପଶୁଜନ୍ତୁମାନେ ମଧ୍ୟ କାମ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବେଳେବେଳେ ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁମାନେ ମଧ୍ୟ କାମ କରିଥାନ୍ତି ।

ପବନ ବୁଡାଜାହାଜକୁ ପାଣିରେ ଠେଲି ଠେଲି ନେଇଯାଏ । ନଦୀର ପ୍ରବାହ ଗଛର ଗଣ୍ଡିମାନଙ୍କୁ ଆଗକୁ ଠେଲି ଠେଲି ନେଇଯାଏ । ଜୁଆର ଭଟ୍ଟା(ଟାଇଡସ୍) ଭାରି ଜାହାଜକୁ ମଧ୍ୟ ଉଠାଇ ନେଇଥାଏ । ବାଟୁଳିଖଡା ସାହାଯ୍ୟରେ ପଥରକୁ ଖୁବ୍ ଜୋର୍‌ରେ ଶୂନ୍ୟରେ ଫିଙ୍ଗା ଯାଇପାରେ । ଯଦି ପଥରଟି ଓଜନିଆ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ତାହା କୌଣସି କାନ୍ଥରେ ବାଜି ତାକୁ ଭାଙ୍ଗି ଦେଇପାରେ ।

ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ, ତେବେ ତାହା ନିଶ୍ଚିତରୂପରେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ଥିର ପବନ, ସ୍ଥିର ପାଣି ଅଥବା ସ୍ଥିର ପଥର ଦେହରେ କୌଣସି

ଜିନିଷକୁ ହଲାଇବାର, ଭସାଇନେବାର କିମ୍ବା ଭାଙ୍ଗି ଦେବାର କ୍ଷମତା ନଥାଏ । ପ୍ରବାହିତ ପବନ ଓ ପାଣି ତଥା ଗତିଶୀଳ ପଥର ଦେହରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର କ୍ଷମତା ରହିଥାଏ ।

ଯେହେତୁ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ତେଣୁ ଗତିରେ ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ଏକ ଶକ୍ତି ରହିଅଛି । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଆମେ ଗତିଶୀଳ ଶକ୍ତି ବୋଲି କହିପାରିବା କିନ୍ତୁ ୧୮୫୬ ମସିହାରେ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ 'ଲର୍ଡ କେଲଭିନ୍ 'ଏହାକୁ 'କାଇନେଟିକ୍ ଏନର୍ଜି' ବା 'ଗତିଜ ଶକ୍ତି' ବୋଲି ନାମିତ କଲେ । 'କାଇନେଟିକ୍'ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ଅଟେ ଯାହାର ଅର୍ଥ 'ଗତି' ଅଟେ ।

ଯେତିକି ଜୋର୍‌ରେ ବସ୍ତୁ ଆଗକୁ ଗତି କରିଥାଏ ତାହା ସେତିକି ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିଥାଏ ଏବଂ ସେତିକି ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସେଥିରେ ନିହିତ ଥାଏ । ଯଦି ଆପଣ ହାଲୁକା କରି କଣ୍ଟା ଉପରେ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟିବେ, ତେବେ କଂଟାଟି କମ୍ ଗଭୀରକୁ ଯିବ । ଯଦି ଆପଣ ହାତୁଡ଼ିକୁ ଜୋର୍‌ରେ କଣ୍ଟା ଉପରେ ପିଟିବେ, ତେବେ ତାହା ଜୋର୍‌ରେ ତା'ର ମୁଣ୍ଡରେ ବାଡେଇ ହେବ ଏବଂ କଣ୍ଟାଟି କାଠର ଅଧିକ ଗଭୀରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବ ।

ଯଦି ଓଜନିଆ ଏବଂ ହାଲୁକା ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ଏକ ସମାନ ଗତିରେ ଯାଉଛନ୍ତି ତେବେ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁଟିରେ ହାଲୁକା ବସ୍ତୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ନିହିତ ଥିବ । ସେଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବଡ ଭାରୀ ହାତୁଡ଼ି ଯେ କୌଣସି ଛୋଟ ହାଲୁକା ହାତୁଡ଼ି ତୁଳନାରେ କଣ୍ଟାକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଗଭୀରକୁ ଠେଲିଥାଏ ।

କେବେ କେବେ ଏକ ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । କଳ୍ପନା କରନ୍ତୁ ଏକ ପଥର, ଯାହାକି କୌଣସି ପାହାଡର ଶିଖର ଏକ କୋଣରେ ଅବସ୍ଥିତ । ପବନର ଏକ ଜୋର୍ ଝଟକା ତାକୁ ଦୋହଲାଇ ଦେଇ ତଳକୁ ଖସାଇ ଦେଇପାରେ । ପଥରଟି ଗଡ଼ି ଗଡ଼ି ଯେମିତି ତଳକୁ ଗଡ଼ିବା ଆରମ୍ଭ କରେ ତା'ଭିତରେ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବଳେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଉପରୁ ତଳକୁ ଖସିଥାଏ, ତା'ର ଗତି କ୍ରମେ ତୀବ୍ରରୁ ତୀବ୍ରତର ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ସେହି ଅନୁସାରେ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥାଏ । ପରିଶେଷରେ ତୀବ୍ର ଗତିରେ ଆସୁଥିବା ପଥରଟି ଯେତେବେଳେ ତଳେ ଆସି ବାଡେଇ ହୁଏ ତା'ଦ୍ୱାରା କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ ହୋଇଥାଏ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପଥରଟି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଚୁରମାର୍ କରି ଦେଇପାରେ ।

ଯେତେବେଳେ ସେ ପଥରଟି ପାହାଡ ଶିଖରର ଏକ ଧାରରେ ଅଟକି ରହିଥିଲା ତାହା ନିର୍ଜୀବ ଏବଂ ଶକ୍ତିହୀନ ମନେ ହେଉଥିଲା; କିନ୍ତୁ ପାହାଡ ଉପରୁ ତଳକୁ ଖସିବା ପରେ

ତା'ର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ହେଲା । ଆମେ ଏକଥା କହିପାରିବା ଯେ, ପାହାଡ ଶିଖରର ଧାରରେ ଅଟକି ରହିଥିବା ପଥରରେ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ନିହିତ ଥାଏ ଏବଂ ସେ ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିବେଶର ଅପେକ୍ଷା କରିଥାଏ ।

୧୮୫୩ ମସିହାରେ ଜଣେ ସ୍କଟିସ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର୍ 'ୱିଲିୟମ୍ ଜେ ରେଙ୍କିନ', ଖସି ପଡିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ନିହିତ ଶକ୍ତିକୁ Potential Energy ବା 'ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି' ବୋଲି ନାମିତ କରିଥିଲେ ।

ବସ୍ତୁଟି ଭୂଇଁଠାରୁ ଯେତେ ଉଚ୍ଚରେ ରହିଥିବ ତାହା ସେତିକି ଅଧିକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଖସି ପାରିବ ଏବଂ ତା'ଭିତରେ ସେହି ପରିମାଣରେ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ରହିଥିବ; କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ କମ୍ ଉଚ୍ଚତାରୁ ତଳକୁ ଖସିଥାଏ ତାକୁ ଆପଣାର ଗତି ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ ବହୁତ୍ କମ୍ ସୁଯୋଗ ମିଳିଥାଏ ଏବଂ ତେଣୁ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇ ପାରେନାହିଁ । ତାହା ଅଳ୍ପ ଶବ୍ଦ କରି ତଳକୁ ଖସିଥାଏ ଏବଂ ବହୁତ କମ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରୁଥାଏ । ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାରେ ସେହି ବସ୍ତୁର ବହୁତ କମ୍ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ରହିଥାଏ ।

ଅନେକ ଉଚ୍ଚତାରୁ ଖସିଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ଆପଣାର ଗତି ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅବସର ମିଳିଥାଏ ଏବଂ ସେଇଥି ପାଇଁ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ସେଇଥି ପାଇଁ ସେ ଭୂଇଁରେ ବାଡେଇ ହେବାଦ୍ୱାରା ବହୁତ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଆରମ୍ଭରେ ତା'ର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ବହୁତ ଅଧିକ ଥିଲା ।



ଆପଣଙ୍କୁ ନିଜ ଅନୁଭବରୁ ଜଣାଥିବ ଯେ ଉଚ୍ଚ କାନ୍ଥରୁ ଖସିପଡିବା ପରେ ଆଘାତ ଅଧିକ ଲାଗିଥାଏ ଏବଂ କମ୍ ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ କାନ୍ଥରୁ ଖସି ପଡିଲେ କମ୍ ଆଘାତ ଲାଗିଥାଏ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଲା ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ କାନ୍ଥରୁ ଖସିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଅଧିକ ଜୋର୍‌ରେ ଭୂଇଁ ଉପରେ କଚାଡି ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଯଦି ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ କିଏ ଜଣେ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ବା ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ପଚାରିଥାନ୍ତା ତେବେ ଲୋକମାନେ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱରେ ପଡିଯାଇ ଥାନ୍ତେ ଏବଂ ଚିନ୍ତିତ ହୋଇଥାନ୍ତେ । ସେମାନେ ଏହି ଶବ୍ଦଗୁଡିକ ବିଷୟରେ ପୂର୍ବରୁ କେବେ ଶୁଣିନଥିବେ । କିନ୍ତୁ ତଥାପି ସେମାନେ ଏହି ଧାରଣା ସଂପର୍କରେ ଅବଗତ ଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ଲୋକମାନେ ପାଣିଜାହାଜ ନିର୍ମାଣ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ପବନ ସ୍ରୋତର ଉପଯୋଗ କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ ନଦୀର ପ୍ରବାହମାନ ଜଳରେ ଚକ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ଏବଂ ପୁଣି ସେଥିରୁ ଉପଯୋଗୀ କାମ କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ ଏକଥା ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ଉଚ୍ଚରୁ ଖସୁଥିବା ପଥର ହାନିକାରକ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଅନେକ ଉଚ୍ଚତାରୁ ଜଣେ କେହି ଯଦି ଖସି ପଡେ ତେବେ ତା'ର ଯେ କେବଳ ହାତ ଗୋଡ ଭାଙ୍ଗିବ ସେକଥା ନୁହେଁ. ହୁଏତ ସେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ ମଧ୍ୟ କରିପାରେ ।

କିନ୍ତୁ କେବଳ କୌଣସି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବିଷୟରେ ଅବଗତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନୁହେଁ । ଆପଣ ଯଦି ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଭଲ ଭାବରେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି, ତେବେ ଆପଣଙ୍କୁ ତା'ର ଗଭୀର ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ପଡିବ । ଆପଣଙ୍କୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବରେ ମାପ କରିବାକୁ ପଡିବ ଏବଂ ପୁଣି ସେହି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡିକର ଅର୍ଥ ଖୋଜିବାକୁ ପଡିବ । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ଲୋକମାନେ ଏଭଳି ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବରେ ମାପ କରିପାରୁ ନଥିଲେ ଯେଉଁଥିରୁ ଶକ୍ତିକୁ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝି ହୋଇଥାନ୍ତା । ଆଧୁନିକ କାଳରେ ହିଁ ତାହା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲା ।



# ୨-ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି

ଯେହେତୁ ଗତି ଏକପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଅଟେ, ତେଣୁ ଗତିର ଯଥାର୍ଥ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପରେ ଆମେ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଗଭୀରତାର ସହ ବୁଝି ପାରିବା । ଇଟାଲୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ 'ଗାଲିଲିଓ ଗାଲିଲି 'ଦୁନିଆର ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି ଥିଲେ ଯିଏକି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗଭୀରତାର ସହ ଗତିର ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ନାମ ଗାଲିଲିଓ ନାମରେ ହିଁ ପରିଚିତ ।

୧୫୯୦ ମସିହାରେ ଗାଲିଲିଓ ଗଡାଣି ଜାଗାରେ ନିର୍ମିତ ନାଳମାନଙ୍କରେ ଢେଙ୍କା ଫିଙ୍ଗି ଏକ ନିଶ୍ଚିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣିତ ଦୂରତାକୁ ମାପିଲେ । ସେତେବେଳେ ସମୟକୁ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଏବଂ ଶୁଦ୍ଧତାର ସହିତ ମାପିବାର ଘଡି ତିଆରି ହୋଇନଥିଲା । ଗାଲିଲିଓ ଗୋଟିଏ ଟିଣ ବାସନର ତଳ ପଟରେ କଣା କରି ସେଥିରୁ ବାହାରୁଥିବା ପାଣି ବୁନ୍ଦାକୁ ଗଣି ସମୟ ମାପୁଥିଲେ ।

ସେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ପ୍ରମାଣିତ କଲେ ଯେ କୌଣସି ଗଡାଣି ଜାଗାରେ ଯଦି ବଲ୍‌ଗୁଡିକୁ ଗଡାଇ ଦିଆଯାଏ ତେବେ ତଳକୁ ଆସୁଆସୁ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ସେମାନଙ୍କର ଗତି ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ସେ ଏକ ସରଳ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରର ବ୍ୟବହାର କଲେ । ସେଥିରୁ ଏକ ନିଶ୍ଚିତ ସମୟ ପରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଗତି ଗଣନା କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ସୂତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁଟି କେତେଦୂର ଗତି କରୁଛି ତା'ର ମଧ୍ୟ ଗଣନା କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ପବନରେ ଖସୁଥିବା ବଲ୍‌ର ଗତି କ୍ରମାଗତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ ଏବଂ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି କ୍ରମାଗତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ସମୟରେ ଲୋକମାନଙ୍କର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ୱଷ୍ଟ ଧାରଣା ନଥିଲା । ପରେ ସେମାନେ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଏବଂ ତା'ପରେ ସେମାନେ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ସୂତ୍ରର ବ୍ୟବହାର କଲେ ।

ଖସୁଥିବା ଏବଂ ଗଡିଗଡି ଯାଉଥିବା ବଲ୍‌ଗୁଡିକ ସହିତ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୫୯୧ ମସିହାରେ ସେ ମାତ୍ର ୧୭ ବର୍ଷ ବୟସରେ ଏକ ଗୀର୍ଜାଘରେ ଗୋଟିଏ ବଡ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌କୁ ପବନରେ ଦୋହଲୁ ଥିବାର ଦେଖିଲେ ।

ଗାଲିଲିଓ ଦେଖିଲେ ଯେ ଜୋରରେ ପବନ ବହିଲେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ଅଧିକ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଦୋହଲୁ ଥିବାବେଳେ କମ୍ ପବନରେ ତାହା ଅଳ୍ପ ଦୂରକୁ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଦୋହଲୁ

ଥିଲା । କିନ୍ତୁ କମ୍ ଦୂରକୁ ହେଉ ବା ବେଶୀ ଦୂରକୁ ହେଉ ପ୍ରତିଥର ତାହା ସମାନ ସମୟ ନେଉଥିଲା । (ଗାଲିଲିଓ ତାଙ୍କ ନାଡି ସାହାଯ୍ୟରେ ସମୟ ମାପିଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ନାଡିର ଗଣନାରେ ଏତେ ବ୍ୟସ୍ତ ଥିଲେ ଯେ, ପାଦ୍ରୀଙ୍କର ସନ୍ଦେଶ ମଧ୍ୟ ଶୁଣି ପାରି ନଥିଲେ ।) ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ କେମିତି କାମକରେ ଏହିପରି ଭାବରେ ଗାଲିଲିଓ ତା'ର ସନ୍ଧାନ କରିଥିଲେ । ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ତା'ର ଦୋଳନକୁ ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ଜାରି ରଖିଥାଏ ଯେ, ୧୭ ବର୍ଷପରେ ଗ୍ରାଣ୍ଡଫାଦର୍ କ୍ଲକ୍ ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପାରିଥିଲା । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରଥମ ଘଡି ଯାହାକୁ ସଠିକ୍ ସମୟ ଦେଖାଉଥିଲା ।



ଚିତ୍ର- ଗାଲିଲିଓ

ଯଦି ଆପଣ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ ପଦ୍ଧତିକୁ ବୁଝିବାକୁ ଚାହାନ୍ତି ତେବେ ଆପଣ ନିଜେ ଗୋଟିଏ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ତିଆରି କରିପାରିବେ । ସୂତାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡକୁ ଛାତ ଉପରେ କୌଣସି ଖୁଣ୍ଟି ବା କଣ୍ଟାରେ ବନ୍ଧାଯାଉ । ତା'ପରେ ସୂତାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ କୌଣସି ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁ ଯେପରିକି ତାଲା କିମ୍ବା ଛୁରୀ ବନ୍ଧାଯାଉ । ତା'ପରେ ତାକୁ ଝୁଲେଇ ଦିଆଯାଉ ।

ଝୁଲାଇବାବେଳେ ତାହା ଗୋଟିଏ ପଟରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପଟକୁ ଦୋହଲୁଥିବ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ବହୁ ସମୟଧରି ଚାଲିବ । ଉପରକୁ ଉପରକୁ ଯିବା ସମୟରେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଗତି କ୍ରମେ ମନ୍ଥର ହୋଇଯାଉଛି ଏବଂ ଶେଷରେ ସେ ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଅଟକି ଯିବ । ପୁନଶ୍ଚ ତାହା ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଜୋରରେ ଗତି କରିବାକୁ ଲାଗିବ । ଯେତେବେଳେ ତାହା ଦୋଳନର ସବୁଠାରୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରଦେଶରେ ଥିବ, ସେତେବେଳେ ତା'ର ଗତି ସବୁଠାରୁ ବେଶି ହେବ । ପୁନଶ୍ଚ ତାହା ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଯିବ ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ତା'ର ଗତି କ୍ରମେ କ୍ରମେ ମନ୍ଥର ହୋଇଯିବ ।



ଚିତ୍ର- ଢାଲୁ ଜାଗାରେ ଗଡୁଥିବା ବଲ୍‌ର ପ୍ରୟୋଗ

ଯେତେବେଳେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଗୋଟିଏ ପାଖକୁ ଯାଉଛି ସେତେବେଳେ ତା'ର ଗତି କ୍ରମେ ଧୀର ହୋଇଯାଉଛି ଏବଂ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ କମ୍ ହୋଇଯାଉଛି । କିନ୍ତୁ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ସେ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ ଏବଂ ତା'ର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ଅନବରତ ବଢ଼ିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଦୋଳନ ଶୀର୍ଷ ସ୍ଥାନରେ ରହୁଛି ସେତେବେଳେ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଶୂନ ଅଟେ କାରଣ ଗୋଟିଏ ମୁହୂର୍ତ୍ତପାଇଁ ତାହା ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଶୀର୍ଷ ବିନ୍ଦୁରେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ କାରଣ ଏହିଠାରେ ସବୁଠାରୁ ଉଚ୍ଚ ଜାଗାରେ ତାହା ରହିଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ତଳକୁ ଆସେ, ସେତେବେଳେ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ବଢ଼ିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଏବଂ ତାହା ଦ୍ରୁତରୁ ଦ୍ରୁତତର ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ସେହି ସମୟରେ ତା'ର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ଧୀର ହୋଇଯାଏ କାରଣ ତା'ର ଉଚ୍ଚତା ଲଗାତାର କମ୍ ହୋଇ ହୋଇ ଯାଏ । ଦୋଳନର ସବୁଠାରୁ ନିମ୍ନ ବିନ୍ଦୁରେ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ହୁଏ ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ସବୁଠାରୁ କମ୍ ହୁଏ ।

ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ଯେତେବେଳେ ଦୋଳି ଖେଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ସେତେବେଳେ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି କମି କମି ଯାଏ ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ବଢ଼ିବଢ଼ି ଯାଏ । ଏବଂ ପରେ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ବଢ଼ିଯାଏ ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି କମିଯାଏ । ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାରମ୍ବାର ସଂଗଠିତ ହୁଏ, ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ପ୍ରଣାଳୀରେ ଶକ୍ତିର ଲଗାତାର ଅଦଳ ବଦଳ ହୋଇଥାଏ ।

ପେଣ୍ଡୁଲମର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତାରୁ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବୁଝିପାରିଲେ ଯେ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତିକୁ ପରସ୍ପର ଭିତରେ ଅଦଳ ବଦଳ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରେ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ, ସେହି ସମୟରେ ମୂଳ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ବୃଦ୍ଧି ହୋଇନଥାଏ । ପ୍ରତିଥର ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ଦୋଳାୟିତ ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ ।

ଶେଷରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଦୋଳନ ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁରେ କେତେ ପରିମାଣର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଏବଂ କେତେ ପରିମାଣର ସ୍ଥିତିଜ. ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି ତାହା ଗଣନା କଲେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତିର ଯୋଗ ସମାନ ରହୁଛି । ଦୋଳନ ସମୟରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ବାରମ୍ବାର ବଦଳୁଥିଲା କିନ୍ତୁ ମୂଳ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ସ୍ଥିର ରହିଥିଲା ।



ଚିତ୍ର- ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ନିରୀକ୍ଷଣ

ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତିକୁ ମିଶାଇଲେ ତାହାକୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ? ମେସିନ୍‌ରେ ସବୁବେଳେ ଦ୍ରୁତ କିମ୍ବା ଧୀର, ଉପରେ କିମ୍ବା ତଳେ ଚାଲୁଥିବା  ପାର୍ଟସ ରହିଥାଏ । ମେସିନ୍‌ରେ ଅନେକ ସମୟରେ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ଏହାର ବିପରୀତ କଥାଟି ମଧ୍ୟ ଘଟିଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ଏତିକି କହିପାରିବା ଯେ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ସେଥିରେ ବାରମ୍ବାର ବଦଳିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ ମୂଳ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା

ସବୁବେଳେ ଏକାପରି ରହିଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଗତିଶୀଳ ହେବା ସତ୍ତ୍ୱେ କୌଣସି ତନ୍ତ୍ର ବଦଳେ ନାହିଁ ସେହି ତନ୍ତ୍ରକୁ ସଂରକ୍ଷିତ ବା 'କନ୍‌ଜଭର୍ଡ' ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ । ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ରେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷିତ ରହିଥାଏ ।

ସମ୍ଭବତଃ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ମଧ୍ୟ ଏଭଳି ହିଁ ଘଟୁଥିବ । ଏଭଳି ଅନେକ ବସ୍ତୁ ରହିଛି ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକର ଗତିଜ ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ସବୁବେଳେ ସମାନ ରହିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆମେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମ ବୋଲି କହିପାରିବା । ଆମେ ଏକଥା ମଧ୍ୟ କହିପାରିବା ଯେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଏହି ପ୍ରକାରର ବ୍ୟବହାର 'ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣ'ର ଅନୁକୂଳ ଅଟେ ।

ଏଠାରେ ଉପରୋକ୍ତ ନିୟମର ଏକ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଉଦାହରଣ ଆମର ଗତାନୁଗତିକ ଜୀବନରୁ ଦିଆଗଲା ।

କାଚଗୁଲିକୁ ଏକ ମସୃଣ ଚଟାଣ ଉପରୁ ଛାଡନ୍ତୁ । ଉପରୁ ତଳକୁ ଖସିବା ସମୟରେ ତା'ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ପାଉ ଥିବାବେଳେ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି କମ୍ ହୋଇଯିବ । କିନ୍ତୁ ଚଟାଣ ଉପରେ ଧକ୍‌କା ଖାଇ ତାହା ପୁଣି ଉପରକୁ ଉଠିଯିବ । ଆପଣ ତାହାକୁ ଯେତେ ଉଚ୍ଚତାରୁ ଛାଡିଥିଲେ ତାହା ଯଦି ସେତିକି ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଠୁଥାଏ ତେବେ ତା'ର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବନାହିଁ । ଆମେ ଏକଥା ମଧ୍ୟ କହିପାରିବା ଯେ କାଚଗୁଲିର ତଳକୁ ଖସିବା ଏବଂ ପୁଣି ଉପରକୁ ଉଠିଯିବା ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁରେ ତା'ର ମୋଟ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ସମାନ ରହିଥିବ ।

କାଚଗୁଲି ତଳକୁ ଖସିବା ଏବଂ ପୁଣି ଉପରକୁ ଉଠିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆମକୁ ସଂରକ୍ଷଣ ଏବଂ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ପରିଚିତ କରାଏ ।



# ୩- ଉତ୍ତାପ

୧୬୦୦-୧୭୦୦ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ଗତି ଏବଂ ଶକ୍ତିର ବିଜୟ ଉପରେ ଯାବତୀୟ ଚର୍ଚ୍ଚା ଓ ଆଲୋଚନା ଜାରି ରହିଲା କିନ୍ତୁ ତଥାପି ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ସଂରକ୍ଷଣ ଏବଂ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ନିୟମଗୁଡିକୁ ସ୍ପଷ୍ଟରୂପେ ବୁଝିପାରିଲେ ନାହିଁ । ସମସ୍ୟାଟି ଏଇଆ ଥିଲା ଯେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ବାସ୍ତବରେ କାମ କରୁନଥିଲା ତାହା ଏକ ଯଥାର୍ଥ ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମ ନଥିଲା ।

ଯଦି ଆପଣ ଗୋଟିଏ ପେଣ୍ଡୁଲମକୁ ଦୀର୍ଘ ସମୟ ଧରି ଦୋହଲିବାକୁ ଦେବେ, ତେବେ ଧୀରେ ଧୀରେ କରି ତା'ର ଦୋଳନ କମ୍ ରୁ ଆହୁରି କମ୍ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ପରିଶେଷରେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ଅଟକିଯିବ । ଉପରୁ ପକାଯାଇଥିବା କାଚଗୁଲି ମଧ୍ୟ କମ୍‌ରୁ କମ୍ ଉଚ୍ଚତା ଯାଏଁ ଉଠିବ ଏବଂ ଶେଷରେ ତାହା ଚଟାଣ ଉପରେ ପଡିରହିବ । ଅନ୍ୟ ଶବ୍ଦରେ କହିଲେ ମୋଟ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି କମ୍ ହୋଇ ହୋଇ ଯିବା କେବେ କେବେ ତାହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଧିମା ଗତିରେ କମ୍ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ କେବେ କେବେ ବହୁତ ତୀବ୍ର ଗତିରେ । କିନ୍ତୁ ଉଭୟ ସ୍ଥିତିରେ ମୋଟ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି କମ୍ ହୋଇଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆପଣ କୌଣସି କାଠ ବସ୍ତୁକୁ ଚିକ୍‌କଣ କରି ଚଟାଣ ଉପରକୁ ଫୋପାଡନ୍ତୁ । ବସ୍ତୁଟି ଚଟାଣ ଉପରେ ଖସିଯିବ କିନ୍ତୁ କେବେ ଉପରକୁ ଉଠିବ ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ ତା'ର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ବଢିବ ନାହିଁ । ଯଦି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ଯଥାର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତା ତେବେ ଏଇ ବସ୍ତୁର ଗତିଜ ଶକ୍ତି କଦାପି କମ୍ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ଏବଂ ତାହା କ୍ରମାଗତ ସେହି ଗତିରେ ଆଗକୁ ବଢିଚାଲିଥାନ୍ତା ।

ପରନ୍ତୁ ବାସ୍ତବରେ ଏପରି ହୁଏ ନାହିଁ । କାଠ ବସ୍ତୁର ଗତି ଖସୁ ଖସୁ ଧିମା ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଶେଷରେ ତାହା ଅଟକି ଯାଇଥାଏ । ଆମେ ଯାହାବି କରୁନା କାହିଁକି ଏଠି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ତାହା ସର୍ବଦା ବଦଳି ଚାଲିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ତାହା ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ସର୍ବଦା ବଦଳି ଚାଲିଥାଏ । ତା'ର ମାତ୍ରା ସର୍ବଦା କମ୍ କମ୍ ହୋଇଥାଏ ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି କମ୍ ହେବାର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ହେଲା ଘର୍ଷଣ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ସହ ଘଷିବା । କୌଣସି କାଠ ବସ୍ତୁ ଆବଡା ଖାବଡା କାଠ ଚଟାଣ ଉପରେ ଅଳ୍ପଦୂର ଯାଇ ଅଟକି ଯାଇଥାଏ । ଆବଡା ଖାବଡା ଚଟାଣରେ ବହୁତ ଅଧିକ ଘର୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ

ଏବଂ ଖସିଯାଉଥିବା ବସ୍ତୁର ଅଧିକ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଏହି ଘର୍ଷଣର ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ହିଁ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଥାଏ ।

ଯଦି ଚଟାଣ ଚିକ୍‌କଣ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ କାଠ ବସ୍ତୁଟି ଅଟକିବା ପୂର୍ବରୁ ଅଧିକ ଦୂରକୁ ଗତି କରିଥାଏ । ଯଦି ବସ୍ତୁଟି ବରଫ ଉପରେ ଖସୁଛି ତେବେ ଆହୁରି ଅଧିକ ଦୂରକୁ ଗତି କରିଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ପେଣ୍ଡୁଲମଟି ଦୋହଲୁଥାଏ, ସେତେବେଳେ ତାହା ପବନରେ ଘଷି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଘଷିବା 'ବାୟୁର ପ୍ରତିରୋଧ' ଅଟେ ଏବଂ ଏହା ଏକ ପ୍ରକାର ଘର୍ଷଣ ଅଟେ । ପୁନଶ୍ଚ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଡୋର ଏବଂ ତାହାର ନିଜର ଓଜନ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ଘର୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଯଦି ଆମେ ଘର୍ଷଣ ବିହୀନ ଦୁନିଆର କଳ୍ପନା କରିବା, ତେବେ ଯାନ୍ତିକ ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣ ହୋଇପାରିବ । କଳ୍ପନା କରନ୍ତୁ ଆପଣଙ୍କ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ବାୟୁବିହୀନ ବାତାବରଣରେ ବିନା ପବନରେ ଦୋହଲୁଛି । ଯଦି ଡୋରର ମୁଣ୍ଡରେ କିଛି ଘର୍ଷଣ ହେବ ନାହିଁ ତେବେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ଟି ସବୁବେଳେ ଦୋହଲୁ ଥିବ । ଏହିପରି ଭାବରେ ବାୟୁବିହୀନ ଚଟାଣ ଉପରେ କାଚଗୁଲିକୁ ବିନା ଘର୍ଷଣରେ ଫୋପଡାଗଲେ ତାହା ଚଟାଣ ଉପରେ ବାରମ୍ବାର ଡେଇଁ ଡେଇଁ ଚାଲିଥିବ । ବାୟୁବିହୀନ ଅବସ୍ଥାରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ମସୃଣ ଚଟାଣ ଉପରେ ଯଦି କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଫିଙ୍ଗାଯାଏ, ତେବେ ତାହା କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଖସି ଖସି ଆଗକୁ ଗଡି ଗଡି ଚାଲିବ ।

ଚିତ୍ର- ଦୁଇଖଣ୍ଡ କାଠଦ୍ୱାରା ନିଆଁ ଜଳାଇବା



କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବ ଜୀବନରେ ଘର୍ଷଣ ରହିଥାଏ । ଏହାର କାରଣ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ଧୀରେ ଧୀରେ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ତେବେ ପ୍ରକୃତରେ ଏହା କେଉଁଠାକୁ ଯାଏ ? ତାହା କ'ଣ ଶୂନ୍ୟରେ ଲୁପ୍ତ ହୋଇଯାଏ ? ନାଁ ପୁଣି ତାହା ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ରୂପରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଏ ସମ୍ଭବତଃ ?

ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଅବଶ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ତାହା ହେଲା ଉତ୍ତାପ । ଯଦି ଆପଣ ଦୁଇ ହାତକୁ ରଗଡିବେ, ତେବେ ତାହା ଗରମ ହୋଇଯିବ । ଯଦି ଆପଣ କାଠ ଦୁଇଖଣ୍ଡକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଘଷିବେ, ତାହାଏତେ ଗରମ ହୋଇଯିବ ଯେ ସେଥିରୁ ଆପଣ ନିଆଁ ଜଳାଇ ପାରିବେ । ତେବେ କ'ଣ ଶକ୍ତି ସହିତ ଉତ୍ତାପର କୌଣସି ସଂପର୍କ ରହିଛି ?

୧୭୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉତ୍ତାପକୁ ଏକପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ତାକୁ ସେମାନେ ଲାଟିନ୍ ଭାଷାରେ 'କ୍ୟାଲୋରିକ' ବୋଲି କହୁଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ମନେ ହେଉଥିଲା ଯେ କ୍ୟାଲୋରିକ୍ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷରୁ ଅନ୍ୟ ଜିନିଷକୁ ସହଜରେ ବହିଯାଇ ପାରେ । ସେମାନେ ସ୍ୱୀକାର କରୁଥିଲେ ଯେ ଗରମ ବସ୍ତୁରେ ଅଧିକ କ୍ୟାଲୋରିକ୍ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଯଦି ତାହାକୁ କୌଣସି ଥଣ୍ଡାବସ୍ତୁ ପାଖରେ ରଖାଯାଏ ତେବେ କ୍ୟାଲୋରିକ୍ ଗରମ ବସ୍ତୁରୁ ଥଣ୍ଡା ବସ୍ତୁକୁ ବୋହିଯିବ । ଏହାଫଳରେ ଗରମ ବସ୍ତୁ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯିବ ଏବଂ ଥଣ୍ଡା ବସ୍ତୁ ଗରମ ହୋଇଯିବ ।

ଏମିତି ତ ଏ ବିଚାର ଉପଯୁକ୍ତ ମନେ ହେଉଥିଲା । ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଆପଣ ଦୁଇଟି ଥଣ୍ଡା ବସ୍ତୁରୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତୁ । ଉଭୟରେ କ୍ୟାଲୋରିକ୍‌ର ମାତ୍ରା କମ୍ ଥିବ । କିନ୍ତୁ ସେ ଦୁଇଟିଯାକ ଜିନିଷକୁ ପରସ୍ପର ଘର୍ଷଣ କଲେ ତାହା ଗରମ ହୋଇଯିବ ଏବଂ କ୍ୟାଲୋରିକ୍‌ର ମାତ୍ରା ବଢିଯିବ ।

ଜଣେ ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଥମ୍‌ସନ୍, ଏହି ପ୍ରଶ୍ନକୁ ନେଇ ଅନେକ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଆମେରିକୀୟ କ୍ରାନ୍ତି ସମୟରେ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡର ସମ୍ରାଟଙ୍କର ସମର୍ଥନ



ଚିତ୍ର-୨୦, କାଉଣ୍ଟରମ୍ ଫୋର୍ଡ

କଲେ । ସେ ଆମେରିକା ଛାଡିଦେଲେ ଏବଂ ଆଉ କେବେ ସେଠାକୁ ଫେରିଲେ ନାହିଁ । ୟୁରୋପ୍‌ରେ ତାଙ୍କୁ ଏକ ଉଚ୍ଚ ବର୍ଗର 'ନୋବେଲ୍‌ମ୍ୟାନ'୍‌ର ପାହ୍ୟା ମିଳିଲା ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ତାଙ୍କୁ କାଉଣ୍ଟ୍ ରମ୍‌ଫୋର୍ଡ ନାମରେ ଜାଣୁଛୁ ।

୧୭୯୮ ମସିହାରେ କାଉଣ୍ଟ୍ ରମ୍‌ଫୋର୍ଡ ଜର୍ମାନୀରେ ତୋପ ତିଆରି କାର୍ଯ୍ୟ ଦେଖାରେଖା କରୁଥିଲେ । ତୋପ ତିଆରି ପାଇଁ ଧାତୁ ଖଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ଛେଦ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । ଏହି ଛେଦକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଟାଣୁଆ ଧାତୁନିର୍ମିତ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା କାଟିବାକୁ ପଡିଥାଏ ।

କାଟିବା ସମୟରେ ଧାତୁର ଘୁରୁଥିବା ଅଂଶ ଏବଂ ଅସ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ଘର୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଫଳରେ ଧାତୁଖଣ୍ଡ ଏବଂ ଅସ୍ତ୍ର ଉଭୟ ବହୁତ ଗରମ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଥଣ୍ଡା ରଖିବାପାଇଁ ତା'ଉପରେ ଲଗାତାର ପାଣି ଦେବାକୁ ପଡେ ।

ଏତେ ଉତ୍ତାପ କେଉଁଠୁ ଆସେ ? ରମ୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗିଲା । କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ମତ ଥିଲା ଯେ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଧାତୁକୁ ଯେତେ ଯେତେ ଖଣ୍ଡଖଣ୍ଡ କରି କାଟେ, ସେହି ହିସାବରେ ଧାତୁର କ୍ୟାଲୋରିକ୍ ଉତ୍ତାପ ରୂପରେ ବାହାରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ ମୋଟ୍ କେତେ କ୍ୟାଲୋରୀ ଥିବ ? ଦୁଇଟିଯାକ ଧାତୁ ଆରମ୍ଭ କାଳରେ ଥଣ୍ଡା ଥିଲେ କିନ୍ତୁ ଯେମିତି ଯେମିତି ଧାତୁକୁ କାଟିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଏ, ସେମତି ସେମିତି ଅତି ମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତାପ ବାହାରି ଥାଏ । ଏତେ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଯେ ତାହାଦ୍ୱାରା ବହୁତ ପାଣିକୁ ଗରମ କରାଯାଇ ପାରିଥାନ୍ତା ।

ରମ୍‌ଫୋର୍ଡ ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡିଆ ଅସ୍ତ୍ରରେ ଧାତୁର ଟୁକୁଡାରେ ଛେଦ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । କିନ୍ତୁ ଯେହେତୁ ସେଥିରେ ଧାତୁ କଟିଲା ନାହିଁ, ତେଣୁ ସେଥିରୁ କ୍ୟାଲୋରିକ୍ ମଧ୍ୟ ବାହାରିଲା ନାହିଁ । ତେବେ କ'ଣ ଏମିତି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ ? ନାଁ ! ଏଥର ମଧ୍ୟ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଏବଂ ଅଧିକ ତୀବ୍ର ଗତିରେ । ଯେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅସ୍ତ୍ରଟି ଧାତୁରେ ଘଷି ହେଉଥିଲା ସେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେଥିରୁ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା ।

ରମ୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କର ମନେହେଲା ଯେ ଉତ୍ତାପ ହେଉଛି ଏକପ୍ରକାର ଗତି । ଧାତୁର ଟୁକୁଡା ଗୋଲାକାରରେ ଘୁରିବା-ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ସାମାନ୍ୟ ଗତିଜଶକ୍ତି ଏକ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ଗତି ବା ଉତ୍ତାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିଲା ।

ରମ୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କର ଅନୁଭବ ହେଲା ଯେ ଉତ୍ତାପ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବସ୍ତୁର ଗତିରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇନାହିଁ । ତାଙ୍କର ମନେହେଲା ଉତ୍ତାପ ସେହି ସବୁ ଛୋଟ ଛୋଟ ଟୁକୁଡାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଯାହାର ମିଳନରେ ବସ୍ତୁଟି ତିଆରି ହୋଇଥିଲା । ଏଇ ଛୋଟ ଛୋଟ ଟୁକୁଡାଗୁଡିକ ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଥିଲେ ଯେ ସେମାନେ ସାଧାରଣ ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉ ନଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଗତି

ଏତେ କମ୍ ଥିଲା ଯେ, ତାହା ମଧ୍ୟ ଦେଖା ଯାଉନଥିଲା ।

ଏବଂ ସେଇ ଛୋଟ ଟୁକୁଡ଼ାଗୁଡ଼ିକ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ଗତି କରିପାରୁଥିଲେ ଏବଂ ଯେହେତୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗର ଗତି ପରସ୍ପରକୁ ରଦ୍ଦ କରି ଦେଉଥିଲେ ସେଥିପାଇଁ ବସ୍ତୁଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଥିର ଜଣାପଡୁଥିଲା ।

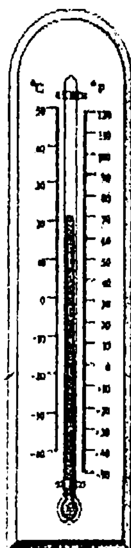
ରମ୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କର ଧାରଣା ଅନୁସାରେ ଯେତେବେଳେ ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଖସିବା, ହଲଚଲ୍ ହେବା ବନ୍ଦ କରିଦିଏ ତେବେ ତା'ର ଗତିଜଶକ୍ତି କେଉଁଠି ଲୁପ୍ତ ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ । ତା'ର ଗତିଜଶକ୍ତି ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁରୁ ତା'ର ଛୋଟ ଛୋଟ ଟୁକୁଡ଼ା ମଧ୍ୟକୁ ଚାଲିଯିବା ସହିତ ଘର୍ଷଣ କରାଯାଇଥିବା ବସ୍ତୁର ଛୋଟ ଛୋଟ ଟୁକୁଡ଼ାକୁ ମଧ୍ୟ ଚାଲିଯାଇ ଥାଏ ।

ସର୍ବପ୍ରଥମେ ରମ୍‌ଫୋର୍ଡ ଯେତେବେଳେ ତାଙ୍କର ଏହି ଧାରଣାଟି ଉପସ୍ଥାପନା କଲେ ବହୁତ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତାଙ୍କୁ ବିଶ୍ୱାସ କଲେ । କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଏତେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଟୁକୁଡ଼ା କିପରି ହୋଇପାରିବ ଯେ ତାହା ସାଧାରଣ ଆଖିକୁ ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ ଏବଂ ତା'ର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଗତି ମଧ୍ୟ ଜଣା ପଡିବ ନାହିଁ । ଏସବୁ କେବଳ ମିଥ୍ୟା ଭାଷଣ ଥିଲା ।

ରମ୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କ ପ୍ରୟୋଗର ମାତ୍ର ପାଂଚ ବର୍ଷ ପରେ ୧୮୦୩ ମସିହାରେ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରୀ ଏ ସଂପର୍କରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ବକ୍ତବ୍ୟ ରଖିଲେ । ସେ ପ୍ରମାଣିତ କଲେ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଇଥିବା ନୂଆ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନକୁ ଅତି ସହଜରେ ଲୋକଙ୍କୁ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ଯଦି ଏକଥା ସ୍ୱୀକାର କରାଯାଏ ଯେ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଛୋଟ ଛୋଟ ଟୁକୁଡ଼ାରେ ହିଁ ତିଆରି ହୋଇଛନ୍ତି । ଡାଲଟନ୍ ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଟୁକୁଡ଼ାଗୁଡ଼ିକୁ ଅଣୁ ବୋଲି ନାମିତ କଲେ ।

ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଥିଲେ ଯେ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆଖିରେ ଦେଖିପାରିବା ଅସମ୍ଭବ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅବଧାରଣା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏତେ ଉପଯୋଗୀ ପ୍ରତୀତ ହେଲା ଯେ, ଧୀରେ ଧୀରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ବାସ୍ତବିକତା ଉପରେ ବିଶ୍ୱାସ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଜିବା ପାଇଁ ବହୁତ ଭାବିଚିନ୍ତି କେତେ ପ୍ରୟୋଗମାନ କଲେ । ଏବଂ ସମୟ ଗଡି ଚାଲିଥିବା ଭିତରେ ସେମାନେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଣୁମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁତ କିଛି ଜାଣିଗଲେ । ଏହି ଅଣୁମାନଙ୍କର ଗତିଶୀଳତାରୁ ଉତ୍ତାପର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ- ଏହି ଅବଧାରଣାକୁ



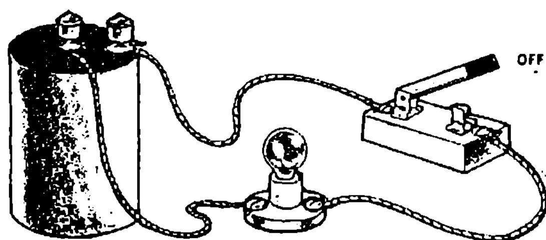
ଚିତ୍ର- ଥର୍ମୋମିଟର୍

ମାନିନେବାରେ ହିଁ ବୁଦ୍ଧିମତା ଥିଲା ।

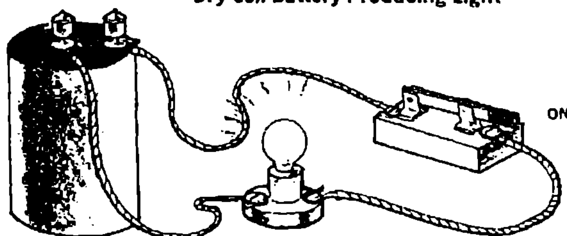
ଯେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ଯେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ଯେ କୌଣସି ଦିଗକୁ ଗତିକରେ ସେହି ପଦାର୍ଥଟି ସେତିକି ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

କୌଣସି ପଦାର୍ଥ କେତେ ଗରମ ହୋଇଛି, ତାହା ଆପଣ 'ଥର୍ମୋମିଟର'(ତାପମାପକ ଯନ୍ତ୍ର) ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପ କରି ତା'ର ଉତ୍ତାପ ଜାଣି ପାରିବେ । ୧୮୦୦ ମସିହା ବେଳକୁ ଉଚ୍ଚମାନର ତାପମାପକ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ହୋଇ ସାରିଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଲାଭ ହେଲା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେହେତୁ ଉତ୍ତାପକୁ ଏକପ୍ରକାର ଗତିଜଶକ୍ତି ବୋଲି ବିବେଚନା କରାଗଲା ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମକୁ ଏକ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଦେଖି ପାରିଥାନ୍ତେ କିନ୍ତୁ ଏହାଦ୍ୱାରା କାମ ହେଲା ନାହିଁ । କାରଣ କେତେକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଉତ୍ତାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଯାଉ ଥିଲା ଯାହାକି ଶକ୍ତିର ଆଉ ଏକ ରୂପ ।




Dry-cell Battery Producing Light




ଚିତ୍ର; ଡ୍ରାଏସେଲ୍ ବ୍ୟାଟେରୀରେ ଆଲୋକ ଉତ୍ପାଦନ

ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ, ଏକଥା କହିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆମେ ଏଭଳି କହିପାରିବା ଯେ, ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସାଧାରଣ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଉତ୍ତାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ କେଟ୍‌ଲୀର ଢାଙ୍କୁଣୀ ବାମ୍ପ ଯୋଗୁଁ ତଳଉପର ହୋଇଥାଏ, ସେଠାରେ ଉତ୍ତାପ ଗତିଜ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ରହିଛି । ଆଲୋକ, ଧ୍ୱନି, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକ ଆଦିକୁ ନେଇ ଆମେ କିଛି ନା କିଛି କାମ କରିପାରିବା । ଏଗୁଡିକ ଶକ୍ତିର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପ ଅଟନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ପରସ୍ପର ଭିତରେ ଅଦଳବଦଳ କରାଯାଇ ପାରେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଦ୍ୱାରା ଆମେ ବଲ୍‌ବରେ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବା ଅଥବା ତା'ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଘଣ୍ଟି ବଜେଇ ପାରିବା । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୁ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ଏବଂ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରେ । ଉତ୍ତାପ, ଆଲୋକ ଏବଂ ଗତି, ଏ ତିନୋଟିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରେ ।

ରସାୟନଗୁଡିକର ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଧ୍ୱନି ଏବଂ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ । ଏବଂ ସେଗୁଡିକ ଜଳିବା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଏବଂ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଏକ ବାସ୍ତବିକତା ଅଟେ । ଏହପରି ଭାବରେ ଆଲୋକ, ଉତ୍ତାପ ଏବଂ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ସମ୍ଭବ, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ଏହି ଅଲଗା ଅଲଗା ଶକ୍ତିଗୁଡିକ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି ।



# ୪. ଶକ୍ତିର ସଂରକ୍ଷଣ



ଚିତ୍ର- ଜୁଲିଅସ୍ ରବର୍ଟ ମେୟର

ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ବହୁତ ବଡ ପ୍ରଶ୍ନ ଆମ ସମ୍ମୁଖରେ ରହିଛି । ସଂସାରରେ ଯେତେ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ରହିଛି ଯଦି ସେଗୁଡିକର ମାତ୍ରାକୁ ପରସ୍ପର ମିଶାଇବା ତେବେ କ'ଣ ସେଗୁଡିକର ଯୋଗଫଳ ସର୍ବଦା ଏକ ସମାନ ହେବ ? ଶକ୍ତିକୁ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କଲେ କିଛି ଶକ୍ତି ଲୁପ୍ତ ହୋଇଯାଏ କି ? କିଛି ଶକ୍ତି ଆପଣା ଛାଏଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ କି ?

ଜଣେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୁଲିଅସ୍ ରବର୍ଟ ମେୟର୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକ ଉପରେ ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । ଗୋଟିଏ ଜାହାଜରେ ସେ ଡାକ୍ତର ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ତେଣୁ ତାଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନକୁ ଦୀର୍ଘ ଯାତ୍ରାରେ ଯିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । ଏହି ଯାତ୍ରା କାଳରେ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକ ଉପରେ ଚିନ୍ତନ କରିବାକୁ ଯଥେଷ୍ଟ ସମୟ ମିଳିଲା । ତାଙ୍କର ମନେ ହେଲା ଯେ ଯଦି ଲୋକମାନେ ଗତିଜଶକ୍ତି ଏବଂ ସ୍ଥିତିଜଶକ୍ତି ପରସ୍ପର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବାର ମାତ୍ରାକୁ ମାପି ପାରିବେ, ତାହେଲେ ସେମାନେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ତାପରେ ଏବଂ ଉତ୍ତାପ

ଶକ୍ତି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବାର ମାତ୍ରାକୁ ମଧ୍ୟ ମାପିପାରିବେ । ୧୮୪୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ସେ ଏକ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଯେଉଁଥିରେ କି ସେ ଗୋଟିଏ ଘୋଡା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ମେସିନ୍‌କୁ ଚଲାଇଲେ । ମେସିନ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଗାଢ ମିଶ୍ରଣକୁ ମିଳାଇ ଦିଆଗଲା । ମେୟର୍ ଘୋଡା ଦ୍ୱାରା ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଥିବା ଶକ୍ତି ଏବଂ ମିଶ୍ରଣରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଉତ୍ତାପର ଗଣନା କଲେ ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି କଲାବେଳେ ମେୟର୍ 'ମେକାନିକାଲ୍ ଇକ୍ୟୁଭାଲେଂଟ୍ ଅଫ୍ ହିଟ୍' ର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ୧୮୪୨ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ସେ ଏହି ବିଷୟ ଉପରେ ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖି ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିସ୍ତୃତ ବର୍ଣ୍ଣନା କଲେ । ମେୟର୍ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ ଯେକୌଣସି ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତିକୁ ଅନ୍ୟ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତିରେ ବଦଳାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ମୂଳ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ସର୍ବଦା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିବ । ତାଙ୍କର ମନେହେଲା ଯେ, ଏକଥା ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥଗୁଡିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଲାଗୁହେବ । ମେୟରଙ୍କ ଅନୁସାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ମିଳିଥିବା ଆଲୋକର ଶକ୍ତିକୁ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡିକ ଭିତରେ ସବୁଜ ଖାଦ୍ୟ ଆକାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଯେତେବେଳେ ଜୀବଜନ୍ତୁମାନେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସବୁଜ ଅଂଶକୁ ଖାଦ୍ୟ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବେ, ତେବେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଜୀବଜନ୍ତୁମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଯିବ ।

ମେୟରଙ୍କ ଅନୁଭବ ହେଲା ଯେ ସୌରଶକ୍ତିରୁ ହିଁ ସମୁଦ୍ରର ଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୁଏ ଅନ୍ତତଃ ଏହି ବାଷ୍ପ ପୁଣି ବର୍ଷା ଜଳରୂପେ ତଳକୁ ଖସିଥାଏ ଏବଂ ନଦୀ ତଥା ଜଳାଶୟମାନଙ୍କରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସୌରଶକ୍ତି ପ୍ରବାହିତ ଜଳର ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ ।

ସୌରଶକ୍ତିରେ ମହାସାଗରଗୁଡିକ ଏବଂ ବାୟୁର କିଛି ଭାଗ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଗରମ ହୋଇଥାଏ । ଗରମ ଅଂଶଗୁଡିକ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ ଏବଂ ଥଣ୍ଡା ଭାଗସବୁ ତା'ର ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରିଥାନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଶକ୍ତି, ପବନ ଶକ୍ତି ଏବଂ ମହାସାଗରର ଧାରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ ।

କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଶକ୍ତିକୁ ଶୋଷିଥାନ୍ତି ଏବଂ ପୁଣି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଚିଯାଇ କୋଇଲାରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଏଇ କୋଇଲାକୁ ଆଜି ଆମେ ଖନନ କରି ବାହାର କରିପାରିବା । ସେହି କୋଇଲାର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ସେତେବେଳର ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିବ । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ସେ କୋଇଲାକୁ ଜଳାଇଥାଉ ତା'ର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଆଲୋକ ଏବଂ ଉତ୍ତାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ ।

ସୂକ୍ଷ୍ମ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବଗୁଡିକରେ ମୃତ୍ୟୁର ଅନେକ ବର୍ଷ ପରେ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ପେଟ୍ରୋଲ୍‌ର ଶକ୍ତି ସେହି ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡିକ ପାଖରୁ ଆସିଥାଏ ଯେଉଁମାନଙ୍କୁ ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବଗୁଡିକ ଖାଇଥିଲେ । ଯେହେତୁ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡିକର ଶକ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖରୁ ଆସିଥିଲା ତେଣୁ ପେଟ୍ରୋଲ୍‌ର ଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ଅଟେ ।

ଧରିନିଅନ୍ତୁ ଯେ, ମୂଳ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରାକୁ ନ ବଦଳାଇ ତାକୁ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ରୂପକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ପାରିବ, ତାହେଲେ ନିଶ୍ଚିତରୂପେ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷିତ ରହିବ । ଆପଣାର ପ୍ରବନ୍ଧରେ ମେୟର୍ 'ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' ଉପରେ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଇଥିଲେ ।

ଅନ୍ୟ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ନିଜର ଅବଧାରଣା ସଂପର୍କରେ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ମେୟର୍‌ଙ୍କୁ ବହୁତ କଷ୍ଟ ସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ପଡିଥିଲା । ଲୋକମାନେ ତାଙ୍କର ପ୍ରବନ୍ଧକୁ ପଢି ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଭୁଲିଗଲେ । କିଏ ବା ଜାଣିଥିଲା ଯେ ସୌରଶକ୍ତିର କେତେ ପରିମାଣ ବାୟୁ ଏବଂ କୋଇଲାରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା ? ଲୋକମାନେ ଅବଶ୍ୟ ଏତିକି ସ୍ୱୀକାର କଲେ ଯେ ମେୟର୍‌ଙ୍କ କଳ୍ପନାଶକ୍ତି ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରଖର ଥିବ ।

ଚିତ୍ର-ଏହି ପ୍ରାଚୀନ ଜଙ୍ଗଲରେ କୋଇଲା ଭଣ୍ଡାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା



ନିଜର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପ୍ରତି ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଅବହେଳା ଏବଂ ତିରସ୍କାରରେ ମେୟର୍ ଏତେ ଦୁଃଖୀ ଏବଂ ହତୋତ୍ସାହିତ ହୋଇ ପଡିଲେ ଯେ ସେ ଆତ୍ମହତ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ଏକ ତିନିତାଲା ବିଶିଷ୍ଟ କୋଠାଘର ଝରକାରୁ ତଳକୁ ଡେଇଁପଡିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ତାଙ୍କର ଗୋଡରେ ଭୀଷଣ ଆଘାତ ଲାଗିଲା ଏବଂ ତାଙ୍କୁ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଏକ ମାନସିକ ଚିକିତ୍ସାଳୟରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଗଲା । ପରିଶେଷରେ ସେ ଚିକିତ୍ସାଳୟରୁ ମୁକ୍ତ ହେଲେ କିନ୍ତୁ ଏ ଘଟଣା ପରେ ସେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଧ୍ୟୟନ ଏବଂ ଗବେଷଣା କରିବା ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ।

୧୮୬୦ ମସିହାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମେୟରଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ଅସଲ ମର୍ମକୁ ବୁଝିପାରିଲେ ଏବଂ ତା'ପରେ ସମସ୍ତେ ମେୟରଙ୍କ ଭୂୟସୀ ପ୍ରଶଂସା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ୧୮୭୧ ମସିହାରେ ମେୟରଙ୍କୁ 'କୋପଲେ ମେଡାଲ୍'ରେ ସମ୍ମାନିତ କରାଗଲା । ତତ୍କାଳୀନ ସମୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ତାହା ହିଁ ଥିଲା ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ସମ୍ମାନ ଏବଂ ପୁରସ୍କାର ।

ମେୟରଙ୍କ ଅବଧାରଣାକୁ ଅବହେଳା ଓ ଅସ୍ୱୀକାର କରାଯିବା ପଛରେ ଏକ କାରଣ ଅବଶ୍ୟ ରହିଥିଲା । ତାହା ଏଇ ଯେ, ମେୟର୍ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରୟୋଗ କରିନଥିଲେ । ସେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ ଯେଉଁଥିରେ ଗୋଟିଏ ଘୋଡା ଏକ ମିଶ୍ରଣକୁ ମିଳାଇଥାଏ ।

ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେମସ୍ ପ୍ରାଉଷ୍ଟ ଜୁଲ୍ ଏହି ସମସ୍ୟାକୁ ଆଉ ଏକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଦେଖିଥିଲେ ।

ଜୁଲ୍ ତାଙ୍କର ପିଲାଦିନେ ପ୍ରାୟ ବେମାର ପଡୁଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତାଙ୍କର ଏକ ମଦ କାରଖାନା ଥିଲା । ସେଥିରେ ସେ ବିୟର୍ ବିକ୍ରିକରି ବେଶ୍ ରୋଜଗାର କରୁଥିଲେ । ବେମାର ଯୋଗୁଁ ଜୁଲ୍ ଗୃହ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ପାଖରେ ଘରେ ହିଁ ଶିକ୍ଷା ଗ୍ରହଣ କଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଘରେ ଏକ ପ୍ରୟୋଗଶାଳା ମଧ୍ୟ ବସାଇ ଦିଆଯାଇ ଥିଲା ।

ଜିନିଷଗୁଡିକୁ ମାପିବାରେ ଜୁଲ୍ ବେଶ୍ ଆନନ୍ଦ ଅନୁଭବ କରୁଥିଲେ । ୧୮୪୦ ମସିହାରେ ଜୁଲ୍ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ସ୍ରୋତରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଉତ୍ତାପକୁ ମାପିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ସ୍ରୋତର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ।



ଚିତ୍ର;  ଜେମସ୍ ପ୍ରାଉଷ୍ଟ ଜୁଲ୍

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସେ ଜଳକୁ କାତ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚଳାଇଲେ । ତାପରେ ସେ ପାରଦକୁ କାତରେ ଚଳାଇଲେ । ସେ ତାକୁ ଗରମ କରିବା ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଛିଦ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ବଲ୍‌ରେ ବୁହାଇଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ପ୍ରସାରିତ ହେବାକୁ ଦେଲେ ଏବଂ ପରେ ତା'କୁ ପୁନର୍ବାର ଦବାଇଲେ । ସେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ କଲେ ଏବଂ ତାକୁ ଗରମ କଲେ ।

ଜୁଲ୍ ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରୟୋଗରେ ଏତେ ଆନନ୍ଦ ପାଉଥିଲେ ଯେ ସେ ତାଙ୍କର ଚଉଠି ରାତିରେ ମଧ୍ୟ ନୂତନ ପ୍ରୟୋଗରେ ବ୍ୟସ୍ତ ଥିଲେ । ବିବାହ ପରେ ସେ ତାଙ୍କ ପତ୍ନୀଙ୍କ ସହିତ ଏକ ନୂଆ ଜଳପ୍ରପାତ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ । ସେଇଠି ସେ ଏକ ନୂତନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ସେ ଏକ ଥର୍ମୋମିଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଝରଣାର ଉପର ଏବଂ ତଳ ଅଂଶର ଜଳର ତାପମାତ୍ରାକୁ ମାପିଲେ । ସେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ ଯେ ତଳକୁ ଖସିଲାବେଳେ ଜଳପ୍ରପାତର ଶକ୍ତି ଉତ୍ତାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ଯାଉନାହିଁ ତ ? ଏବଂ ତାହା ଯଦି ସତ ତେବେ ଉତ୍ତାପର ମାତ୍ରା କେତେ ଥିବ ?

୧୮୭୨ ମସିହାରେ ମେୟର୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧର ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଜୁଲ୍ ଏକଥା ପ୍ରମାଣ କରିଦେଲେ ଯେ, ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ସମାନ ମାତ୍ରାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଥର ସେତିକି ମାତ୍ରାରେ

ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟିହେବ । ଜୁଲ୍ ମେୟର୍‌ଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ 'ମେକାନିକାଲ୍ ଇକ୍ୟୁଭାଲେଂଟ୍ ଅଫ୍ ହିଟ୍‌ର' ଅବଧାରଣା ଦେଲେ ।

ଏବଂ ଯେହେତୁ ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ କୌଣସି ପ୍ରକାର କ୍ଷୟ ନ ହୋଇ ଆଉ ଏକ ରୂପକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ, ତେଣୁ ଜୁଲ୍‌ଙ୍କର ଏଇ ଅବଧାରଣା 'ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଥିଲା ।

ଜୁଲ୍ ତାଙ୍କର ସମସ୍ତ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖି ତାକୁ ପ୍ରକାଶିତ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ । କିନ୍ତୁ ସେ ଜଣେ ପେଶାଦାରର ବୈଜ୍ଞାନିକ ନଥିଲେ । ସେ ଜଣେ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପୁଞ୍ଜିପତି ଥିଲେ ଏବଂ ପିତାଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁପରେ ତାଙ୍କର ବିୟର୍ କାରଖାନାକୁ ସଫଳତା ପୂର୍ବକ ଚଲାଇ ଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜୁଲ୍‌ଙ୍କ ଅବଧାରଣାକୁ ଗମ୍ଭୀରତାର ସହ ଗ୍ରହଣ କଲେ ନାହିଁ । ଏବଂ ସେମାନେ ତାଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧକୁ ଛାପିବାକୁ ମନା କରିଦେଲେ ।

ଚିତ୍ର- ହରମାନ୍ ହେଲମ୍‌ହୁଲ୍‌ଟଜ୍



ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଜୁଲ୍‌ଙ୍କ ଭାଇ ଏକ ଖବର କାଗଜ ସଂସ୍ଥାରେ କାମ କରୁଥିଲେ । ଜୁଲ୍ ତାଙ୍କ ଭାଇଙ୍କର ସୁପାରିଶ କ୍ରମେ ତାଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରବନ୍ଧକୁ ଉକ୍ତ ଖବର କାଗଜରେ ପ୍ରକାଶିତ କଲେ । ଏହାଫଳରେ ଅନେକ ଲୋକ ଜୁଲ୍‌ଙ୍କର ଅବଧାରଣା ସଂପର୍କରେ ଅବଗତ ହେଲେ । ଏହାପରେ ଜୁଲ୍ ଯେତେବେଳେ ଏକ ଭାଷଣ ଦେଲେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ

ତାଙ୍କ ବିଚାରକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଅଳ୍ପ କେତେବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକ ଜୁଲ୍‌ଙ୍କର ବିଚାରକୁ ଗମ୍ଭୀରାତାର ସହ ବିଚାର କଲେ ।

ଯେତେବେଳେ ଜୁଲ୍ ତାଙ୍କର ନିବନ୍ଧକୁ ଛାପିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟିତ ଥିଲେ, ଠିକ୍ ସେହି ସମୟରେ ଜର୍ମାନୀରୁ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହରମନ୍ ଏଲ୍.ଏଫ.ଫାନ୍ ହେଲମ୍‌ହୁଲଟଜ୍ ଏହି ନିଷ୍କର୍ଷରେ ପହଂଚିଲେ ଯେ ଶକ୍ତି ସର୍ବଦା ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ୧୮୪୭ ମସିହାରେ ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସେ ତାଙ୍କର ବିଚାରଗୁଡିକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ।

ଯଦିଓ ହେଲମ୍ ହୁଲ୍‌ଟ୍‌ଜ ଜଣେ ପ୍ରଫେସର ଥିଲେ କିନ୍ତୁ ତଥାପି ନିଜର ନିବନ୍ଧକୁ ଛପାଇବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଅନେକ କଷ୍ଟ ସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ହେଲା । ପରିଶେଷରେ ତାଙ୍କର ନିବନ୍ଧଗୁଡିକ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ତାଙ୍କର ସ୍ୱଷ୍ଟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଏବଂ ଜୁଲ୍‌ଙ୍କ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ମାପକଳାର ବିଜୟ ହେଲା । ୧୮୪୦ ଖ୍ରୀ.ଅ. ସମୟରେ ମେୟର୍, ଜୁଲ୍ ଏବଂ ହେଲମ୍‌ହୁଲଟଜ୍ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସ୍ଥାପନ କଲେ । ଏହି ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ସେତେବେଳେ ଶକ୍ତିର ମୂଳ ସ୍ରୋତ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଥାଏ ।

ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ବିଶେଷ ଶାଖା ରହିଛି ଯାହାକି ଶକ୍ତିକୁ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ରୂପକୁ ବଦଳାଇ ବାରେ, ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିକୁ ଉତ୍ତାପରେ ବଦଳାଇବାରେ ଏବଂ ଏହି ଉତତାପକୁ ଏପଟ ସେପଟ ପ୍ରବାହିତ ହେବାରେ ଗବେଷଣା କରିଥାଏ । ଏହି ଶାଖାକୁ 'ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସ' ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ । ଏହା ଏକ ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଲା 'ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରବାହ' ।

ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶାଖାର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କାରବାର ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ଉପରେ ଆଧାରିତ ଅଟେ । ସେଇଥି ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମକୁ 'ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପ୍ରଥମ ନିୟମ' ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ ।

ଏହି ନିୟମ ଅତ୍ୟନ୍ତ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ । ଆମ ବିଶ୍ୱ କିପରି କାମ କରିଥାଏ ତାକୁ ଜାଣିବା ଏବଂ ବୁଝିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମକୁ ସବୁଠୁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବୋଲି ବିବେଚନା କରିଥାନ୍ତି ।

ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଭଲଭାବରେ ବୁଝିବା ପରେ ଲୋକେ ଗୁଣିଗାରେଡିକୁ ଆଉ ବିଶ୍ୱାସ କଲେନାହିଁ । ପଥର ନୃତ୍ୟ କରି କିପରି କାନ୍ଥ ତିଆରି କରିପାରିବ ? ପବନରେ କୁହୁକ ଗାଲିଚା କିପରି ଉଡିଯାଇ ପାରିବ ? ଏବଂ କିପରି କୋଠାଘର ଶୂନ୍ୟରେ ଠିଆ ହୋଇପାରିବ ? ଏ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଶକ୍ତି କେଉଁଠୁ ଆସିବ ?

# ୫-ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି

ଧରିନିଅନ୍ତୁ ଯେ ଆପଣଙ୍କ ପାଖରେ ଶକ୍ତିର ଏକ ସ୍ରୋତ ରହିଛି । ତେବେ କ'ଣ ଆପଣ ତାହାରି ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେତେ ଇଚ୍ଛା ସେତେ କାମ କରିପାରିବେ । ଯେହେତୁ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତି କେବେ କ୍ଷୟ ହୁଏନାହିଁ, ତେଣୁ ଆପଣ ଶକ୍ତିକୁ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ରୂପରେ, ଦ୍ୱିତୀୟ ରୂପରୁ ତୃତୀୟ ରୂପରେ ଏବଂ ଶେଷରେ ପୁଣି ପ୍ରଥମ ରୂପରେ କ୍ରମାଗତ ବଦଳାଇ ପାରିବେ । ଏବଂ ଶକ୍ତିର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଆପଣ ସେଥିରୁ ନିୟମିତ କିଛି ନା କିଛି କାମ ଉଠାଇ ପାରିବେ । ଏପରି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ କି ?

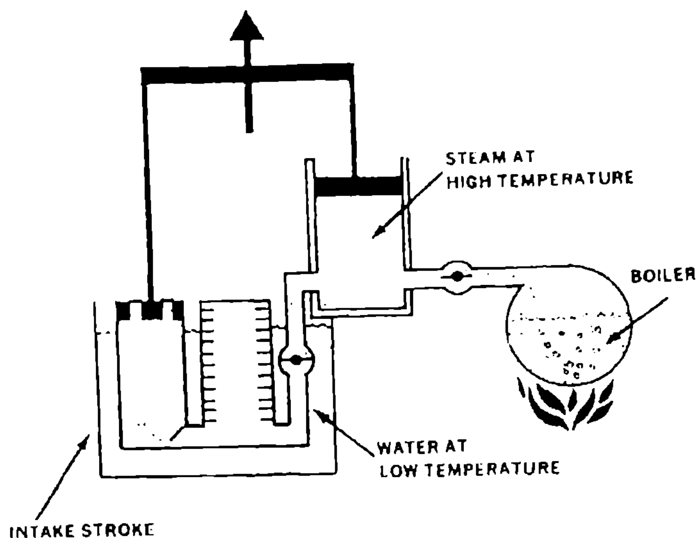
ବାସ୍ତବରେ ଏପରି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଶକ୍ତି କେବେ କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତ ଶକ୍ତିକୁ କାମରେ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ  କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ ।

ଫ୍ରେଞ୍ଚ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିକୋଲାସ୍ ଏଲ୍ ଏସ୍ କାର୍ଣ୍ଣୋ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏହି କଥାକୁ ବୁଝିଥିଲେ । ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ପ୍ରତିପାଦିତ ହେବାର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ସେ ତାଙ୍କର କାମ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମକୁ ସିଦ୍ଧ କରିବାରେ କାର୍ଣ୍ଣୋଙ୍କର ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହ ନଥିଲା  ତାଙ୍କ ଆଗ୍ରହ ଥିଲା ଏକ ଛୋଟ ସମସ୍ୟାକୁ ନେଇ ।

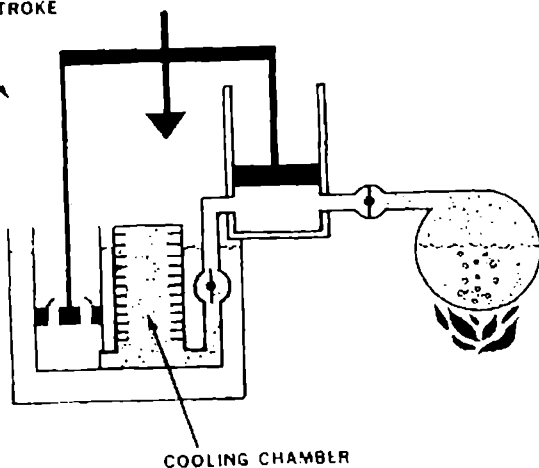
୧୮୨୪ ମସିହାରେ ବାଷ୍ପ ଇଞ୍ଜିନଗୁଡିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଉଥିଲା । ବାଷ୍ପ ଇଞ୍ଜିନରେ ପ୍ରଥମେ ଜଳକୁ ଗରମ କରାଯାଉଥିଲା । ସେଥିରୁ ବାହାରୁଥିବା ବାମ୍ପକୁ ଏକ ଟାଙ୍କିରେ ଏକତ୍ରିତ କରାଯାଉଥିଲା । ଯେମିତି ଯେମିତି ଟାଙ୍କିରେ ଜଳ ଜମା ହେଉଥାଏ ଟାଙ୍କିର ଚାପ ମଧ୍ୟ ବଢି ଚାଲିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଉଚ୍ଚ ଚାପର ବାଷ୍ପ ଟାଙ୍କିରୁ ବାହାରକୁ ବାହାରିଥାଏ, ଏହାଦ୍ୱାରା ଲୁହା ଛଡଗୁଡିକ ଆଗପଛ ହୋଇ ଚାଲିଥାଏ ଏବଂ ଚକ ଘୂରିବା ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏବଂ ଏହିପରି ଭାବରେ ଦରକାର କାମଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଅବଶ୍ୟ କାର୍ଣ୍ଣୋଙ୍କ ପଚାଶ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇ ସାରିଥିଲା । ସେଥିରେ ଅନେକ ସଂଶୋଧନ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏଗୁଡିକର ସତ୍ତ୍ୱେ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡିକର କାର୍ଯ୍ୟ କ୍ଷମତା ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିମ୍ନମାନର ଥିଲା । କୋଇଲା ଓ କାଠ ଜଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି ମିଳୁଥିଲା ଏବଂ ସେଥିରୁ ବାଷ୍ପ ତିଆରି ହୋଇ ଆବଶ୍ୟକୀୟ କାମ କରାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ କୋଇଲା ଏବଂ କାଠର ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚ ପ୍ରତିଶତ ଶକ୍ତି ଶେଷରେ ଉପଯୋଗୀ କାମରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥିଲା । ଅବଶିଷ୍ଟ ପଞ୍ଚାନବେ ପ୍ରତିଶତ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଆଖପାଖର ପରିବେଶ ଗରମ ହେଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହାଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧିତ ହୋଇପାରୁ ନଥିଲା ।

କାର୍ଣ୍ଣୋ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡିକରେ ଗୁଣବତ୍ତାରେ ସୁଧାର ଆଣିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ସେ ଏକ ଉନ୍ନତମାନର ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ପରିକଳ୍ପନା କଲେ ଯାହା କୌଣସି



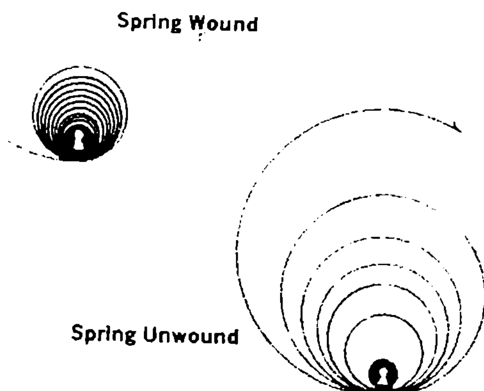

Steam Engine




ଚିତ୍ର; ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ

ପ୍ରକାର ଉତ୍ତାପ କ୍ଷୟ କରୁନଥିବ । ଏସବୁ କରିବା ସତ୍ତ୍ୱେ କାର୍ଣ୍ଣୋ ଯେତେବେଳେ ତା'ର ଗାଣିତିକ ଗଣନା କଲେ ସେ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲେ ଯେ ଏଭଳି ଆଦର୍ଶ ଇଞ୍ଜିନ ମଧ୍ୟ ତା'ର ସମସ୍ତ ଉତ୍ତାପକୁ କେବେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିପାରିବ ନାହିଁ ।

ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ବୟଲର୍‌ରେ ଉଚ୍ଚ ତାପମାନରେ ବାମ୍ପ ରହିଥାଏ ଏବଂ 'କୁଲିଂ ଚାମ୍ବରରେ' କମ୍ ତାପମାତ୍ରାର ଜଳ ରହିଥାଏ । ପ୍ରଥମେ ଇନ୍ଧନ୍ ଜଳାଇ ଜଳକୁ ଗରମ କରି ବାଷ୍ପ ତିଆରି କରାଯାଏ ଏବଂ ପରେ ପୁଣି ସେହି ବାଷ୍ପକୁ ଥଣ୍ଡା କରି କୁଲିଂ ଚାମ୍ବରରେ ଜଳରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇଥାଏ ।




କାର୍ଣ୍ଣୋ ପ୍ରମାଣିତ କଲେ ଯେ ମୋଟ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ଯାହାକୁ ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବଦଳାଯାଇ ପାରିଥାନ୍ତା, ତାହା ଏହି ଉଭୟ ତାପମାନର ଅନ୍ତର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା । ତାପମାନ ଦ୍ୱୟରେ ଯେତେ ଅଧିକ ଅନ୍ତର ହେବ ସେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବ । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତି ଉପ ଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।

ଉଭୟ ତାପମାନରେ ଯେତେ କମ୍ ଅନ୍ତର ହେବ ସେତେ କମ୍ ଶକ୍ତି କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବ । ଯଦି ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ତାପମାନ ସମାନ ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ ଉପର ଏବଂ

ତଳର ତାପମାନରେ କୌଣସି ଅନ୍ତର ହେବନାହିଁ, ତେବେ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଯେତେ ଉଚ୍ଚ ତାପମାନରେ ଥାଉ ନା କାହିଁକି ତା'ର କୌଣସି ଶକ୍ତି ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବଦଳିବ ନାହିଁ । ଆପଣ ଚାହିଁଲେ ପରୀକ୍ଷା କରି ତା'ର ପ୍ରମାଣ ପାଇ ପାରିବେ ।

ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଯୁବକ ଅବସ୍ଥାରେ ହିଁ କାର୍ଣ୍ଣୋଙ୍କର ପରଲୋକ ହେଲା ଏବଂ ତାଙ୍କ ପରେ ଦୀର୍ଘ ସମୟ ଧରି ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରତି କେହି ଧ୍ୟାନ ଦେଇ ନଥିଲେ ।

କିନ୍ତୁ ୧୮୫୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ବେଳକୁ କାର୍ଣ୍ଣୋଙ୍କ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଲୋକେ ଆଗ୍ରହ ଦେଖାଇଲେ । ଜଣେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ 'ରୁଡଲଫ୍ ଜେ.ଇ. କ୍ଲୋଜିୟସ' କାର୍ଣ୍ଣୋଙ୍କର ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଗମ୍ଭୀରତାର ସହ ବିଚାର କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ।

ସେ କେବଳ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ଗୁଡିକ ଏବଂ ସେଗୁଡିକର ତାପମାନର ଅନ୍ତରକୁ ଧ୍ୟାନପୂର୍ବକ ଦେଖିଲେ ନାହିଁ; ବରଂ ଏହା ସହ ସେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟର ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । କ୍ଲୋଜିୟସ୍ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ 'କାର୍ଯ୍ୟଶକ୍ତି'କୁ ବହୁତ ବୁଦ୍ଧି ବିଚାରି ପରିଭାଷିତ କଲେ ଯଦ୍ୱାରା ତାହାକୁ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ଉପଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

କ୍ଲୋଜିୟସ୍‌ଙ୍କ ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତିରୁ ସେତେବେଳେ ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥାଏ, ଯେତେବେଳେ ଶକ୍ତି ଅସମାନ ରୂପରେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଯଦି ଆପଣଙ୍କ ପାଖରେ କୌଣସି ଉପକରଣ ଅଛି ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ପ୍ରକାରର ଅନେକ ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ଭାଗରେ ଏବଂ ସେହି ପ୍ରକାର ବହୁତ କମ୍ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗରେ ରହିଥିବ, ତେବେ ସେହି ଉପକରଣଟି ଉପଯୋଗୀ କାମ କରିପାରିବ ।

ଯେମିତି ଯେମିତି ଏହି ଉପକରଣଟି ଉପଯୋଗୀ କାମ କରିଚାଲିଥିବ ତା'ର ଉଭୟ ଭାଗରେ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ସମାନ ହୋଇ ଚାଲିଥିବ । ଶେଷରେ ଯେତେବେଳେ ଉଭୟ ଭାଗରେ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ସମାନ ହୋଇଯିବ ତେବେ ଉପକରଣଟି ଉପଯୋଗୀ କାମ କରିବା ବନ୍ଦ କରିଦେବ । ଯଦି ଆପଣ ଏହି ଉପକରଣ ଦ୍ୱାରା କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଏହି ଉପଯୋଗୀ କାମ କରାଇବାକୁ ଚାହୁଁଥାନ୍ତି ତେବେ ଆପଣଙ୍କୁ ତା'ର ଗୋଟିଏ ଭାଗରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ପୂର୍ବକ ଶକ୍ତି ଭର୍ତ୍ତି କରିବାକୁ ପଡିବ ଯଦ୍ୱାରା ତା'ର ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗରେ କମ୍ ଶକ୍ତି ରହିବ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ଯୁକ୍ତ କାନ୍ଥ ଘଣ୍ଟାଗୁଡିକର ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ରେ ଅନେକ ଶକ୍ତି ସଂଚିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ ଘଣ୍ଟାର କଣ୍ଟାଗୁଡିକ ଘୂରାଇ ସମୟ ସୂଚିତ କରିଥାଏ । ଏଭଳି କରିବା ସମୟରେ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ ଧୀରେ ଧୀରେ ଖୋଲିଥାଏ । ଶେଷରେ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ର ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ

ଘଣ୍ଟାର ଅନ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପରି ସମାନ ହୋଇଯାଇଥାଏ ଏବଂ ତା'ପରେ ଘଣ୍ଟାଟି ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ଚାବି ଦେଲାପରେ ଯାଇ ଘଣ୍ଟାଟି ପୁନର୍ବାର ଚାଲିଥାଏ ।

କ୍ଲୋଜିୟସ୍ ଏକ ନୂଆ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ଲେଖିଲେ ଯାହା ଶକ୍ତିର କ୍ଷୟକୁ ସୂଚିତ କରୁଥିଲା । ତାହାକୁ ସେ 'ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି' ବୋଲି ନାମିତ କରିଥିଲେ । କୌଣସି ଉପକରଣରେ ଶକ୍ତି ଯେତେ ଅଧିକ ସମାନ ଭାବେ ରହିଥାଏ ତାହାର ସେତିକି ଅଧିକ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ରହିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଉପକରଣର ସମସ୍ତ ଭାଗରେ ଶକ୍ତି ସମାନ ଭାବରେ ରହିଥାଏ ତେବେ ତା'ର ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ଅଧିକତମ ହୋଇଥାଏ ।

୧୮୫୨ ମସିହାରେ କ୍ଲୋଜିୟସ୍ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ସଦା ବଢ଼ି ଚାଲିଥାଏ ଏବଂ ଶକ୍ତି ସର୍ବଦା ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ସମାନ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଆପଣ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଓଲଟା କରିବାକୁ ଚାହିଁବେ ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା କି ଶକ୍ତି ଅସମାନ ହେବ, ତେବେ ଏଭଳି କରିବାପାଇଁ ଆହୁରି ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଘଣ୍ଟାରେ ଚାବି ଦେବାପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।

ଯଦି ଆମେ କୌଣସି  ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଶକ୍ତିକୁ ଏକତ୍ରିତ କରି ସେଠାରେ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି କମ୍ କରୁଛୁ, ତେବେ ତା'କୁ ଆମେ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ନିଶ୍ଚୟ ବଢ଼େଇଥାଉ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଘଣ୍ଟାରେ ଚାବି ଦେବା ସମୟରେ ଆପଣଙ୍କ ଶରୀରର ଏଂଟ୍ରୋପି ବଢ଼ିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ବଢ଼ୁଥିବା ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ଅନ୍ୟ ଏକ ଜାଗାରେ କମୁଥିବା ଏଣ୍ଟ୍ରୋପିଠାରୁ ସବୁବେଳେ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଆପଣ ସମସ୍ତ ଜିନିଷକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ଦେଖନ୍ତି ତେବେ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ସର୍ବଦା ବଢ଼ି ଚାଲିଥାଏ ।

ତେବେ  କ'ଣ ପୃଥିବୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ଘଣ୍ଟାର ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ପରି ଧୀରେ ଧୀରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେଉଛି ? ପୃଥିବୀର ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ଲଗାତାର ବଢ଼ୁଛି । ତେବେ ପୃଥିବୀର ସମସ୍ତ ଜିନିଷ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ବନ୍ଦ କରିନାହିଁ କାହିଁକି ?

ଏହାର ଉତ୍ତର ହେଉଛି, ଯେପରି ଘଣ୍ଟାରେ ଚାବି ଦେଇ ଦିଆହେଉଛି, ସେହିଭଳି ପୃଥିବୀରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକଶକ୍ତି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷଧରି ଚାବି ଦେଇ ଦେଇ ଆସୁଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀରେ ଶକ୍ତିର ଅସମାନତା ହେଉଛି ଏବଂ ତାହା ଦ୍ୱାରା ଉପଯୋଗୀ କାର୍ଯ୍ୟମାନ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।

କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ଧୀରେ ଧୀରେ ଶେଷ ହୋଇ ଯାଉଛି ? କ୍ଲୋଜିୟସ୍‌ଙ୍କୁ ଏପରି ମନେ ହେଉଥିଲା, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ତାରାମାନେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଅନ୍ତ ହୋଇ

ଯାଉଛନ୍ତି, ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନଠାରୁ ଅନେକ ବର୍ଷପରେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆମର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ଶେଷ ହୋଇଯିବ ବା ସେତେବେଳେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ତା'ର ଚରମ ସୀମାରେ ପହଂଚି ଯାଇଥିବ ଏବଂ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବନାହିଁ ।

ଶକ୍ତି କେଉଁଭଳି ଭାବରେ ଅସମାନ ହେଉଛି ଏବଂ ତଦ୍ୱାରା କମ୍ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରୁଛି । ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିୟମ ରହିଛି । ତାହା ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ କଥା କହୁନାହିଁ କିନ୍ତୁ ତଥାପି ବହୁତ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ ।

ଯଦି ଶକ୍ତିସଂରକ୍ଷଣର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଅଟେ, ତେବେ ଏଣ୍ଟ୍ରୋପି ଶକ୍ତିର ଅସମାନତା ସହ ଲଗାତାର ବୃଦ୍ଧି 'ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍ସର ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ' ଅଟେ ।



# ୬-ଆଣବିକ ଶକ୍ତି

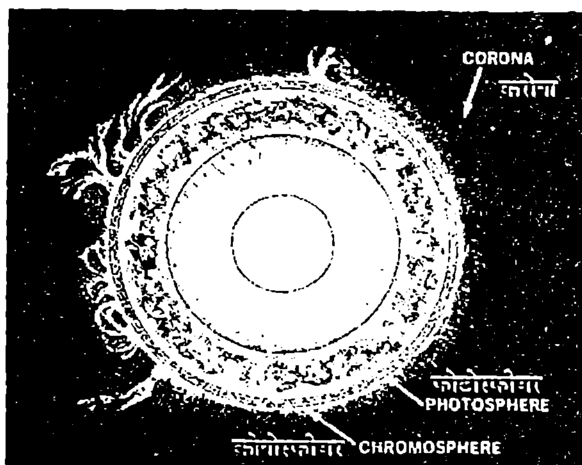
ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ସ୍ଥାପନା ପରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀର ଶକ୍ତି ସମସ୍ୟାକୁ ସହଜ ଭାବରେ ବୁଝି ହେବ । ଶକ୍ତିର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ରୋତ କେଉଁଠି ଥିଲା ଏବଂ ସମସ୍ତ ଶକ୍ତିକୁ ପରସ୍ପର ଭିତରେ କିପରି ଅଦଳବଦଳ ହୋଇପାରୁଥିଲା, ଏକଥା ମଧ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ।

ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଏବଂ ଭୂକମ୍ପର ଶକ୍ତି ସ୍ରୋତ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଲୁଚି ରହିଥିବା ଉତ୍ତାପ ହିଁ ଥିଲା । ମହାସାଗର ଗୁଡ଼ିକର ଜୁଆର ଭଟ୍ଟାର ଶକ୍ତି ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ଶକ୍ତିଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସ୍ରୋତ ରହିଛି । ତାହା ହେଲା ସୌରଶକ୍ତି । ପୃଥିବୀ ଉପରେ ମାନବ ଜୀବନର ବିକାଶର ହଜାର ହଜାର ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷପରେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ କ୍ରମାଗତ ସେଇ ପ୍ରଖରତାର ସହ ଚମକୁଛି ଏବଂ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ମାନବ ସଭ୍ୟତାର ପୂର୍ବରୁ ମଧ୍ୟ ତାହା ସେହି ପ୍ରଖରତାରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷଧରି ଚମକୁ ଥାଇପାରେ । ଏତେସବୁ ଶକ୍ତି କେଉଁଠୁ ଆସିଲା ?

ତେବେ କ'ଣ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ କେବଳ ପୃଥିବୀରେ ହିଁ ଲାଗୁ ହୋଇଥିଲା ? ସୌର ଶକ୍ତି କ'ଣ ଆଉ କେଉଁଠୁ ଆସିଥାଏ ?

ଚିତ୍ର- ସୂର୍ଯ୍ୟର କଟାଣ




**Cross-Section of the Sun**

ଯେଉଁ ତିନିଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ବାହାର କରିଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ହେଲମ୍ ହୂଲ୍‌ଟଜ ଥିଲେ ଅନ୍ୟତମ । ସେ ୧୮୫୪ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ଏହି ସମସ୍ୟା ଉପରେ ଗମ୍ଭୀରତା ପୂର୍ବକ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେ ବିଚାରିଲେ ଯେ ସୌରଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ କେଉଁଠୁ ନା କେଉଁଠୁ ଆସୁଥିବ । ଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତ ବିନା ସୂର୍ଯ୍ୟ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କିପରି ଜଳି ପାରିବ ? ସାଧାରଣ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ତାହା ଅତିବେଶୀରେ ୧୫୦୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବିତ ରହିପାରିଥାନ୍ତା ।

ଉଲ୍‌କାଗୁଡିକ କ'ଣ ନିୟମିତ ଭାବରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ଖସିଥାନ୍ତି ? ଯଦି ଏପରି ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଉଲ୍‌କାଗୁଡିକର ଗତିଜଶକ୍ତି ସୌରଶକ୍ତିର କାରଣ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏହି କଳ୍ପନା ଭ୍ରମ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ଯଦି ଏଭଳି ହେଉଥାନ୍ତା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆହୁରି ଅଧିକ ଭୀମକାୟ ହୋଇ ଚାଲିଥାନ୍ତା ଏବଂ ସେ ପୃଥିବୀକୁ ଆହୁରି ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଆକର୍ଷିତ କରୁଥାନ୍ତା । ଏହାଫଳରେ ପୃଥିବୀ ଆହୁରି ତୀବ୍ର ଗତିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରୁଥାନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବରେ ଏଭଳି ହେଲାନାହିଁ ।

ପୁଣି ହେଲମ୍ ହୂଲଟଜ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଉ ଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମସ୍ତ ଅଂଶ ତା'ର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡକୁ ଖସି ପଡୁଥିବ ଏବଂ ସେଗୁଡିକର ଖସିବାର ଗତିଜଶକ୍ତି ସୌରଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତ ହୋଇଥାଇ ପାରେ । ଯଦି ଏଭଳି ହେଉଥାନ୍ତା ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଓଜନ ବଦଳନ୍ତା ନାହିଁ ।

୧୮୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ର ଶେଷ ଆଡକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସଙ୍କୋଚନକୁ ହିଁ ତା'ର ଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତ ବୋଲି ବିବେଚନା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । କିନ୍ତୁ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ଧାରଣାକୁ ସ୍ୱୀକାର କଲେ ନାହିଁ ।

ଧରି ନିଅନ୍ତୁ ସୌରଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତ ହେଉଛି ତାର ସଙ୍କୋଚନ । ତେବେ ଦଶକୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ଏତେ ବଡ ହୋଇଥାନ୍ତା ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିତରେ ହିଁ ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମା କରୁଥାନ୍ତା ଏବଂ ପୃଥିବୀ ସେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତିଆରି ହୋଇପାରି ନଥାନ୍ତା, ଯେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଛୋଟ ହୋଇଯାଇ ନଥାନ୍ତା ଏବଂ ପୃଥିବୀ ତାଠାରୁ ବାହାରି ଆସିନଥାନ୍ତା ।

ଏହାର ଅର୍ଥ ସ୍ପଷ୍ଟ ଥିଲା- ପୃଥିବୀର ବୟସ ଦଶକୋଟି ବର୍ଷରୁ କମ୍ ହିଁ ହେବା ଉଚିତ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୃଥିବୀର ଗଠନଶୈଳୀର ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ ସେମାନଙ୍କୁ ଏକଥା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ମନେହେଲା । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ପୃଥିବୀ ଦଶକୋଟି ବର୍ଷରୁ ବହୁ ପୁରୁଣା ଥିଲା ।

୧୮୯୬ରେ ଫ୍ରେଞ୍ଚ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଂଟନ୍ ହେନେରୀ ବେକ୍‌କ୍ୟୁରିଲ୍ ଏକ ବିଚିତ୍ର ଧାତୁ ପାଇଲେ- 'ୟୁରାନିୟମ' ଯାହାକି ରେଡିଓଧର୍ମୀ ଥିଲା । ୟୁରାନିୟମ୍‌ର ଲଗାତାର ତୀବ୍ରଗତିଯୁକ୍ତ ଅଣୁଗୁଡିକଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଛୋଟ ଛୋଟ କଣିକା ବାହାରୁଥିଲେ । ଏହି କଣିକାଗୁଡିକର ଗତିଜଶକ୍ତି ବହୁତ ଅଧିକ ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଆଲୋକ ଭଳି କିଛି ଶକ୍ତି ବାହାରୁଥିଲା ।

୧୯୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ନ୍ୟୁଜିଲାଣ୍ଡରେ ଜନ୍ମିତ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆରନେଷ୍ଟ ରଦର୍ ଫୋର୍ଡ ଏହି କଣିକାଗୁଡିକରୁ ବାହାରୁଥିବା ଶକ୍ତିର ହିସାବ କଲେ । ସେ ଏକ ବିଶେଷ ରେଡଓଧର୍ମୀ ଧାତୁ ରେଡିୟମ୍‌ରୁ ବାହାରୁଥିବା ଶକ୍ତିର ଗଣନା କଲେ । ସେତେବେଳେ ରେଡିୟମ୍‌ରୁ ବାହାରୁଥିବା ଶକ୍ତି ସମସ୍ତ ଧାତୁର ଶକ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ ଥିଲା । ରଦର୍ ଫୋର୍ଡ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ, ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ରେଡିୟମ୍‌ରୁ ଘଣ୍ଟାପ୍ରତି ବାହାରୁଥିବା ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ଏତେ ଥିଲା ଯେ, ସେଥିରେ ଏକଗ୍ରାମ୍ ବରଫଯୁକ୍ତ ଜଳକୁ ଗରମ କରାଯାଇ ପାରିବା ପରବର୍ତ୍ତି ଆଉ ଏକ ଘଣ୍ଟାରେ ରେଡିୟମ୍ ପୁଣି ସେତିକି ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲା । ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଶହ ଶହ ବର୍ଷଧରି ଚାଲିଥିଲା ।

ଏ ଶକ୍ତି କେଉଁଠୁ ଆସିଲା ? ତେବେ କ'ଣ ଶକ୍ତିସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ଭୁଲ୍ ଥିଲା ? ରଦର୍ ଫୋର୍ଡ ଏହାକୁ ମାନିଲେ ନାହିଁ । ସେ ରେଡିୟମ୍‌ର ଅଣୁଗୁଡିକ ଭିତରେ ଏକ ନୂଆ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ଦେଖିବାକୁ ପାଇଲେ ଯାହା ସଂପର୍କରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଗରୁ ଜାଣି ନଥିଲେ ।

ରଦର୍ ଫୋର୍ଡ ରେଡିଓଧର୍ମୀ ଅଣୁଗୁଡିକ ଭିତରୁ ବାହାରୁଥିବା ତୀବ୍ର ଗତିର କଣିକାଗୁଡିକୁ ନେଇ ପ୍ରୟୋଗ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ସେ ସେମାନଙ୍କୁ ସାଧାରଣ ଅଣୁଗୁଡିକ ସହ ଛାଡିଦେଲେ ଏବଂ ସେମାନେ ନିଃର୍ଦ୍ୱନ୍ଦରେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବାହାରି ଆସିଲେ । କିନ୍ତୁ ବେଳେବେଳେ ସେମାନେ ଅଣୁଗୁଡିକ ଭିତରେ କୌଣସି ଜିନିଷ ସହିତ ବାଡେଇ ହୋଇ ସେହି ବାଟରେ ବାହାରି ଆସୁଥିଲେ ।

୧୯୧୧ ମସିହାରେ ରଦର୍ ଫୋର୍ଡ ତାଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ଘୋଷଣା କଲେ । ତାଙ୍କ ଘୋଷଣା ଅନୁଯାୟୀ ଅଣୁଗୁଡିକ ଭିତରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଖାଲି ସ୍ଥାନ ହିଁ ରହିଥାଏ । ଅଣୁଗୁଡିକର ଗଠନରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ବହୁତ ହାଲୁକା ଓଜନର କଣିକା-ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅଣୁଗୁଡିକର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ବହୁତ ବଡ କ୍ଷେତ୍ର ରହିଥାଏ ଯାହାକୁ ରଦର୍ ଫୋର୍ଡ ଆଣବିକ ନାଭି ବୋଲି ନାମିତ କରିଥିଲେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରେ ଆଣବିକ ନାଭିର ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ ଏବଂ ସେଥିରେ ସେମାନେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ପାଇଲେ ।

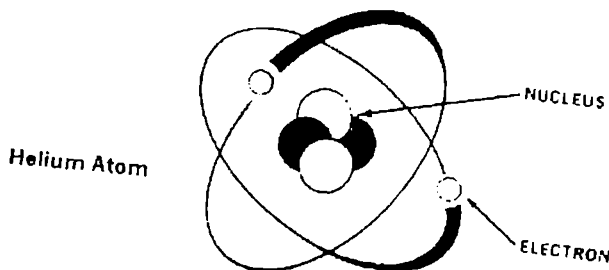
ଅଣୁଗୁଡିକର ବାହାର ଭାଗରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନ୍ସ ଘୂରୁଥାନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଅଣୁଗୁଡିକ ଭାଙ୍ଗି ଯାଆନ୍ତି ଏବଂ ପୁନର୍ବାର ଯୋଡି ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ସେହି ସମୟରେ ଶକ୍ତି ବାହାରକୁ ବାହାରି ଆସେ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନ୍ସ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଏହି ଶକ୍ତି ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଅଟେ ।

ଯେତେବେଳେ ଆଣବିକ ନାଭିର ପ୍ରୋଟନ୍ସ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ସ ଦ୍ୱିତୀୟ ଥର ପାଇଁ ସଜାଡି ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ବାହାରକୁ ବାହାରି ଥାଏ । ନାଭିରୁ ବାହାରି ଥିବା ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି କୁହନ୍ତି ।

ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିର ତୁଳନାରେ ଆଣବିକ ଶକ୍ତିର ମାତ୍ରା ବହୁତ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଅଣୁଗୁଡିକର ନାଭିରେ କଣିକା ଗତିଶୀଳ ହେବାଦ୍ୱାରା ବହୁତ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେବ- ଯଦି ବାହାରର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନ୍ସ ଗତିଶୀଳ ହେବେ । ତେବେ ବହୁତ କମ୍ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

ପରିଶେଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଶାଶ୍ୱତ ଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏକ ନୂଆ ବାଟ ମିଳିଗଲା ।

ଚିତ୍ର- ହିଲିଅମ୍ ଅଣୁ ।




୧୯୨୪ ମସିହାରେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ଖଗୋଳ ଶାସ୍ତ୍ରୀ ଆର୍ଥର୍ ଷ୍ଟେନ୍‌ଲି ଏଡିଂଟନ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରରେ କି ପଦାର୍ଥ ରହିଛି ତା'ର ଗଣନା କଲେ । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡିଲା ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ର ଅତ୍ୟାଧିକ ଗରମ ହୋଇଥିବ ତା'ର ତାପମାନ କୋଟି କୋଟି ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ହୋଇଥିବ ।

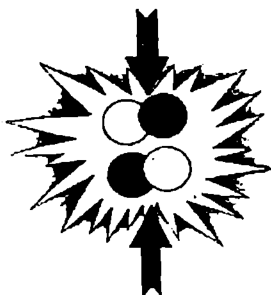
୧୯୨୯ରେ ଆମେରିକାର ଖଗୋଳ ଶାସ୍ତ୍ରୀ ହେନେରୀ 'ନୌରିସ୍ ରସିଲ୍ 'ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକର ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ଏବଂ ଏହା ଉପସ୍ଥାପନା କଲେ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ମୁଖ୍ୟତଃ 'ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍'ନାମକ ଗ୍ୟାସରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ଏହି ତଥ୍ୟର ବ୍ୟବହାର କରି ଜର୍ମାନ୍-ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ 'ହାନ୍ସ ବେଥେ' ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରରେ ହେଉଥିବା ନାଭିକୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡିକୁ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ସେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁ ମିଶି ହୋଟିଏ ହିଲିୟମ୍ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟନ୍ ଫ୍ୟୁଜନ୍' କହନ୍ତି ଏବଂ ତାହା ହିଁ ହେଉଛି ଶାଶ୍ୱତ ସୌରଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତ ।

ଏଣିକି ସମସ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକଥାକୁ ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ହିଲିୟମ୍ ଅଣୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଛନ୍ତି ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଏତେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ମହଜୁଦ୍ ରହିଛି ଯେ ତାହା ଗତ ୫୦୦ କୋଟି ବର୍ଷରୁ କ୍ରମାଗତ ଝଟକୁ ଅଛି ।

ଏକଥା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ଦିନେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମସ୍ତ ହାଉଡ୍ରୋଜେନ୍ ଶେଷ ହୋଇଯିବ କିନ୍ତୁ ଏପରି ହେବାପାଇଁ ଅତି କମ୍‌ରେ ଆହୁରି ୮୦୦ କୋଟି ବର୍ଷ ଲାଗିବ ।

ଯେଉଁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର୍ ଫ୍ୟୁଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ସୌରଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ସେଥିରୁ ସମସ୍ତ ତାରାମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏବଂ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନାଁ କେବଳ ପୃଥିବୀ ପ୍ରତି ଲାଗୁ ହୋଇଥାଏ; ବରଂ ଏହା ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଲାଗୁ ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଓଜନିଆ ଅଣୁରୁ ହିଲିୟମ୍ ନିର୍ମାଣ

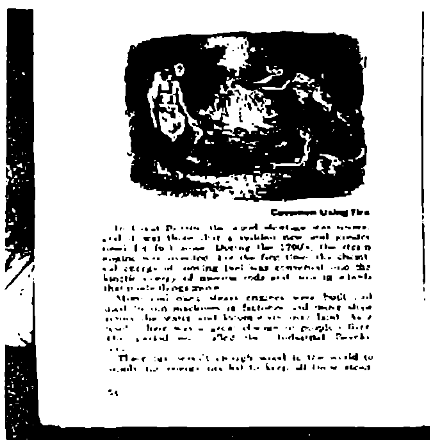
ଏଭଳି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଶକ୍ତି ରହିଛି କି ଯାହା ଆଣବିକ ଶକ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇଥିବ ? ବର୍ତ୍ତମାନ ସେ ସଂପର୍କରେ ନିଶ୍ଚିତରାର ସହିତ କିଛି କୁହାଯାଇ ପାରିବନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ୧୯୦୦ ମସିହାଠାରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଭଳି କୌଣସି ନୂଆ ଶକ୍ତିର ସନ୍ଧାନ ମିଳିନାହିଁ, ଯାହାକୁ ପୂର୍ବରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣି ନାହାଁନ୍ତି ।

# ୭-ମନୁଷ୍ୟ ଏବଂ ଶକ୍ତି

ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ଯେତେବେଳେ ମନୁଷ୍ୟମାନେ ଖୁସୀରେ ରହୁଥିଲେ ସେତେବେଳେ ସେମାନେ ମୁଖ୍ୟତଃ ନିଜ ଶରୀରର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ କରୁଥିଲେ ।

ତା'ପରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ସେମାନେ ନୂତନ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରାପ୍ତ କଲେ ଏବଂ ଜିନିଷଗୁଡିକ ନୂଆ ନୂଆ କୌଶଳରେ ତିଆରି କରିବା ଶିଖିଲେ ତଥା ପୋଷା ଜୀବଜନ୍ତୁମାନଙ୍କର ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର କରି ଶିଖିଲେ । ସେମାନେ ନଦୀ ଏବଂ ଜଳପ୍ରବାହରେ ଜାହାଜ ଚଳାଇବା ଶିଖିଲେ ।

ଅନେକ ଅନେକ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସେମାନେ କାଠ ଏବଂ ଚର୍ବିକୁ ଇନ୍ଧନ ପରି ବ୍ୟବହାର କରି ଅଗ୍ନିରେ ଥିବା ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର କରି ଶିଖିଲେ । ଧୀରେ ଧୀରେ ଲୋକମାନେ ନିଆଁକୁ ଅନ୍ୟ କାମରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରି ଶିଖିଲେ । ନିଆଁ ଶୀତ ଋତୁରେ ଲୋକଙ୍କୁ ଉଷ୍ଣତା ପ୍ରଦାନ କରୁଥିଲା । ଏବଂ ସେଥିସହିତ ନିଆଁ ଯୋଗୁଁ ରାତିରେ ଆଲୋକ ମିଳୁଥିଲା । ନିଆଁରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଧାତୁ, କାଚ ଏବଂ ମାଟିର ପାତ୍ର ତିଆରିରେ ମଧ୍ୟ ନିଆଁର ଉପଯୋଗ ହେଉଥିଲା ।



ଚିତ୍ର; ନିଆଁ ବ୍ୟବାହାରର ଦୃଶ୍ୟ

୧୭୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବହୁତ ତୀବ୍ର ଗତିରେ ଗଛ କଟା ହେଉଥିଲା । କଟା ହେଉଥିବା ବୃକ୍ଷ ତୁଳନାରେ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ନୂଆ ବୃକ୍ଷ ଲଗାଯାଇ ଜଂଗଲ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା ।

ବ୍ରିଟେନ୍‌ରେ କାଠର ଘୋର ଅଭାବ ଦେଖାଦେଲା । ସେଥିପାଇଁ ସେଠାରେ ଶକ୍ତିର ନୂଆ ଉତ୍ସ ତୁରନ୍ତ ଖୋଜିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ ହେଲା । ୧୭୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା । ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଇନ୍ଧନର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରୁ ଗତିଶୀଳ ଚକର ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି ହେଲା କେତେକ ଇଂଜିନ୍‌କୁ କାରଖାନାରେ ମେସିନ୍ ଚଳାଇବା କ୍ଷେତ୍ରରେ, ସମୁଦ୍ରରେ ଜାହାଜ ଚଳାଇବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏବଂ ଭୂମି ଉପରେ ରେଳଗାଡ଼ିର ଇଞ୍ଜିନ୍ ଟାଣିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ଏହା ଫଳରେ ଲୋକଙ୍କର ଜୀବନରେ ଦ୍ରୁତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା । ଏହି ଯୁଗ 'ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ' ନାମରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଲା ।

ଦୁନିଆଁର ସମସ୍ତ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଶକ୍ତିପାଇଁ ବିଶ୍ୱରେ ଏତିକି କାଠ ନଥିଲା । ୧୭୦୦ ମସିହାରେ ବ୍ରିଟେନ୍ କାଠ ପରିବର୍ତ୍ତେ କୋଇଲାର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ କଲା କାରଣ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ କୋଇଲା ମିଳୁଥିଲା ।

୧୮୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ. ବେଳକୁ କୋଇଲାର ଆବଶ୍ୟକତା କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଲା । ଯେହେତୁ ନୂଆ କୋଇଲାର ତ ଆଉ ନିର୍ମାଣ ହେଉନାହିଁ, ତେଣୁ ମାଟି ତଳେ ଥିବା କୋଇଲା ଶେଷ ହୋଇଯିବା ପରେ ତା'ର ଭଣ୍ଡାର ସବୁ ଲୋପ ପାଇଯିବାର କଥା; କିନ୍ତୁ ଆଜି ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱର ଅନେକ ଦେଶରେ ଭୂଇଁ ତଳେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କୋଟି କୋଟି ଟନ୍ କୋଇଲା ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଛି । ଏହି କୋଇଲା ଭଣ୍ଡାରସବୁ ସମାପ୍ତ



In a Coal Mine

ହେବାପାଇଁ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଲାଗିଯିବ । ତା'ପରେ ଲୋକମାନେ ଶକ୍ତିର ନୂଆ ନୂଆ ବ୍ୟବହାର କରି ଶିଖିଲେ । ୧୮୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ରେ ଜାଳେଣି ଇନ୍ଧନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରୁ ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକର ଧ୍ରୁବ ମଧ୍ୟରେ ତା'ରର ଚକ ଚାଳନ କରାଗଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ଚୁମ୍ବକର ଗତିଶୀଳ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଧାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ କରେଣ୍ଟକୁ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଏବଂ ଟେଲିଫୋନ୍ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ହିଁ ସଂସାରର ସମସ୍ତ ମୋଟର ଚାଲିଥାଏ ଯାହାକି ମାନବ ସମାଜର କଲ୍ୟାଣ ପାଇଁ ଅନେକ କାମ କରିଥାଏ । କୋଇଲା ଭଣ୍ଡାରକୁ ଜଳାଇ ହିଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲା ।

କିନ୍ତୁ କୋଇଲାକୁ ମାଟି ତଳୁ ଖୋଳି ବାହାରକୁ ଆଣିବା ଏବଂ ତାକୁ କାରଖାନା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଂଚାଇବା ଏକ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର ଅଟେ । ୧୮୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ର ପାଖାପାଖି ସମୟରେ ଲୋକମାନେ ତୈଳ କୂପର ଖନନ କରିବା ଶିଖିଲେ । ତେଲ ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ, କୋଇଲା ପରି କଠିନ ନୁହେଁ । ତେଣୁ କୋଇଲା ଅପେକ୍ଷା ମାଟିତଳୁ ତୈଳ ଉତ୍ତୋଳନ ସହଜ ହୋଇଥାଏ । ତେଲକୁ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ପାଇପ୍ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରାଯାଇ ପାରେ । କୋଇଲା ତୁଳନାରେ ତେଲକୁ ଜାଳେଣି ଆକାରରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଅଧିକ ସହଜ ।

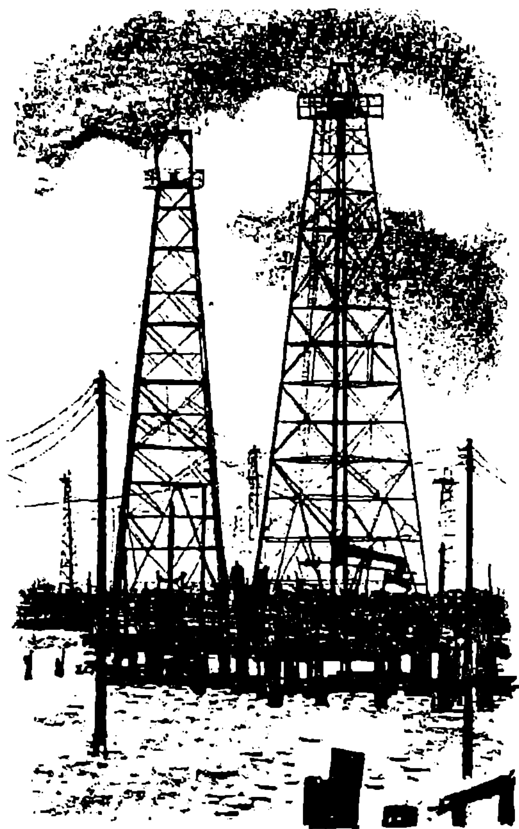
୧୮୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ର ଶେଷଆଡକୁ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଚାଳିତ ଇଞ୍ଜିନ୍ ନିର୍ମିତ ହେଲା । ଏହି ଇଞ୍ଜିନଗୁଡିକୁ 'ଇଂଟରନାଲ୍ କମ୍ବଶ୍ଚନ ଇଞ୍ଜିନ', କୁହାଯାଇ ଥାଏ ଏବଂ କାର୍, ଟ୍ରକ୍, ବସ୍, ଉଡାଜାହାଜ ଓ ଜଳଜାହାଜରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ପେଟ୍ରୋଲ ଭୂଇଁତଳୁ ଉତ୍ତୋଳିତ ତେଲରୁ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ।

୧୯୦୦ ଖ୍ରୀ.ଅ.ର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧରେ ଏଭଳି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତିଆରି ହେଲା ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ବହୁପରିମାଣର ତେଲ ମଧ୍ୟ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା । ସେତେବେଳେ ଘରଗୁଡିକୁ ଗରମ କରିବା ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ତେଲ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ୧୯୫୦ ମସିହା ବେଳକୁ କୋଇଲା ଅପେକ୍ଷା ତେଲ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା ।

ସମସ୍ୟାଟି ହେଲା ଯେ ଭୂଇଁ ତଳେ ତେଲ ଅପେକ୍ଷା ବହୁ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ କୋଇଲା ହିଁ ରହିଛି । ଆଉ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ହେଲା ଅଧିକାଂଶ ତୈଳ ଭଣ୍ଡାର ଦୁନିଆଁର ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶ 'ପାର୍ସିଆନ୍ ଗଲଫ୍' (ପାରସ୍ୟର ତଟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଚଳ)ରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଧୀରେ ଧୀରେ ଦୁନିଆଁର ତୈଳଭଣ୍ଡାର ଶେଷ ହୋଇ ଆସୁଥିବାବେଳେ ଲୋକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତା'ର ବ୍ୟବହାର ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ତୈଳ ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି ଏବଂ ତା'ର ଯୋଗାଣରେ ଅଭାବନୀୟ

ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ହୁଏତ ତିରିଶରୁ ପଚାଶ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଦୁନିଆଁର ତୈଳଭଣ୍ଡାରଗୁଡିକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଶୂନ୍ୟ ହୋଇଯିବ ।



Oil Wells

ଚିତ୍ର; ତୈଳକୂପ

ଯଦି ଏଭଳି ହୁଏ, ତେବେ ଲୋକମାନେ ନିଜପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତାଗୁଡ଼ିକୁ କିପରି ପୂରଣ କରିବେ ?

ଲୋକେ ପୁନର୍ବାର କୋଇଲାର ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ କରିଦେବେ । କିନ୍ତୁ କୋଇଲାକୁ ଭୂଇଁତଳୁ ଖନନ କରି ବାହାରକୁ ଆଣିବା ଏବଂ ତାକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ

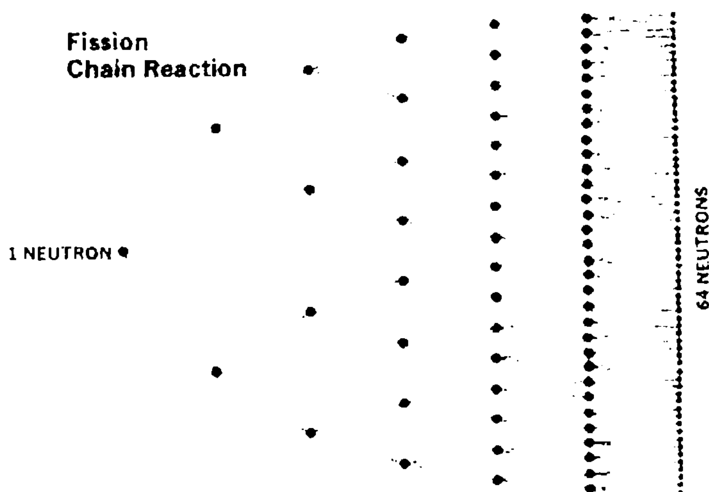
ନେବା କଠିନ କାମ ଅଟେ । କୋଇଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପଥରରୁ ତେଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ସେଥିପାଇଁ ଅନେକ ମୂଲ୍ୟ ଦେବାକୁ ପଡିବ ।

ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ କୋଇଲା ଏବଂ ତେଲ ଜଳିବା ଫଳରେ ଧୂଆଁ ଏବଂ ହାନିକାରକ ରସାୟନ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଫଳରେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ ହାନିକାରକ ଅଟେ ।

କୋଇଲା ଏବଂ ତେଲର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ବ୍ୟତୀତ ଆମେ କ'ଣ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଶକ୍ତି ସ୍ରୋତର ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା କି ? ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କଲେ କେମିତି ହେବ ?

୧୯୩୯ ରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ 'ଅଟୋହାନ', ୟୁରାନିୟମ୍‌ର ନାଭିକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିବାର ଉପାୟ ଖୋଜିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ସେଥିରୁ ସାଧାରଣ ରେଡିଓଧର୍ମୀ କୌଶଳ ବଦଳରେ ଅଧିକ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

ଚିତ୍ର-ଫିଶନ୍ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍




ଆମେରିକାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର୍ ଫିଶନ୍ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । କାରଣ ସେଥିରୁ ବହୁ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ମିଳିବାର ଥିଲା । ୧୯୪୨ ମସିହାର ଶେଷଆଡକୁ ଇଟାଲୀୟ-ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଇର୍‌ନିକୋ ଫର୍ମିଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ

ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ବାହାରିଲା । ଏହାର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ 'ଫିଶନ୍ ବମ୍' ବା 'ଅଟୋମିକ୍ ବମ' ତିଆରି ହେଲା । ଆଣବିକ ଶକ୍ତିର ଏହି ବମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ରାସାୟନିକ ବମ୍ ଅପେକ୍ଷା ବହୁ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଧ୍ୱଂସସାଧନ କରି ପାରିଲେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ପରଠାରୁ ଆଣବିକ ବିଖଣ୍ଡନରେ ଚାଲୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ କି ବିନା ବିସ୍ଫୋରଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରୁଥିଲେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ଶାନ୍ତିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ଆଜି ଦୁନିଆଁର ଅନେକ ଭାଗରେ ଆଣବିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ଲାଂଣ୍ଟ୍ ରହିଛି ।

କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତି ସଂକଟରୁ ନିସ୍ତାର ପାଇବା ପାଇଁ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ବିକଳ୍ପ ନୁହେଁ । ପ୍ରଥମତଃ ଆଣବିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ୟୁରାନିୟମ୍ ଭଳି ଅନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଆବଶ୍ୟକତା ହୋଇଥାଏ ଯାହାକି ବହୁ କମ୍ ସ୍ଥାନରେ ମିଳିଥାଏ । ପୁଣି ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ୟୁରାନିୟମ ଅଣୁ ବିଭକ୍ତ ହେଲେ ତାହା ଦୁଇଟି ଅତ୍ୟନ୍ତ ହାନିକାରକ ରେଡିଓଧର୍ମୀ ଅଣୁ ଛାଡ଼ିଥାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ହାନିକାରକ ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ମୁକ୍ତିର ଉପାୟ ଖୋଜି ପାଇ ନାହାଁନ୍ତି ।



Atom Bomb

ଚିତ୍ର; ଆଟମ୍ ବମ୍

ସେଇଥି ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏବେ ମଧ୍ୟ ବୈକଳ୍ପିକ ଶକ୍ତି ସ୍ରୋତର ସନ୍ଧାନରେ ରହିଛନ୍ତି । ଲୋକମାନେ ବାୟୁ ଏବଂ ଜଳର ପ୍ରବାହ ଧାରାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ସେମାନେ ସମୁଦ୍ରର ଜୁଆର ଭଟ୍ଟାଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ସେମାନେ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଲୁଚି ରହିଥିବା ଅସୀମ ଉତ୍ତାପର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ସେମାନେ ମରୁଭୂମି ଅଞ୍ଚଳରେ ସୌରଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି ତାକୁ ବ୍ୟବହାରରେ ଲଗେଇ ପାରିବେ । ନଚେତ୍ ସେହି ମରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ସେହି ଅସୀମ ସୌରଶକ୍ତି ଅବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପଡିରହିବ ।

ଯଦି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉପରୋକ୍ତ ବୈକଳ୍ପିକ ଶକ୍ତିଗୁଡିକର ସଂରକ୍ଷଣ କରି ସେଇ ଆଧାରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିବେ ତେବେ ଏହି ଶକ୍ତି ସ୍ରୋତଗୁଡିକ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷଧରି ଚାଲିପାରିବ ।

ଆଉ ଏକ ବିକଳ୍ପ ହେଲା ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର୍ ଫିଶନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କରିବା । ଏହା ହେଉଛି ସେହି ଶକ୍ତି ଯାହାଦ୍ୱାରା ଆମର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ତାରକାଗଣ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷଧରି ଝଟକି ଆସୁଛନ୍ତି । ଆମ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଚୁର ମାତ୍ରାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ରହିଛି । ଯଦି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅଣୁରୁ ହିଲିୟମ୍ ଅଣୁ ତିଆରି କରିବାରେ ସଫଳ ହେବେ(ଯେପରିକି ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ) ତେବେ ପୃଥିବୀକୁ ଶାଶ୍ୱତ ଶକ୍ତିର ସ୍ରୋତ ମିଳିଯିବ ।

ଗତ ପଚିଶ ବର୍ଷଧରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର୍ ଫିଶନ୍ ଉପରେ ଯାବତୀୟ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି । ଏବଂ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି ଯେ ଏଥିରେ ସେମାନେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ସଫଳ ହେବେ ।

ଏଣୁ ଖୁବ୍ ସମ୍ଭବତଃ ବାସ୍ତବରେ ଆମକୁ କୌଣସି ସ୍ଥାୟୀ ଶକ୍ତି ସଂକଟର ସାମ୍ନା କରିବାକୁ ପଡିବ ନାହିଁ । ଏଥିରେ ହୁଏତ କିଛି ସମୟ ଲାଗିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏଭଳି ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅବଶ୍ୟ ଶକ୍ତିର ନୂଆ ସ୍ରୋତ ସବୁ ବାହାର କରିବେ ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା କି ପୃଥିବୀ ବାସୀ ଆରାମରେ ଜୀବନ ବଂଚି ପାରିବେ । ତେଣୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବନଯାପନ ପୂର୍ବକ ଆଣବିକ ଶକ୍ତିର ଦୁର୍ବ୍ୟବହାର କରି ପୃଥିବୀକୁ ଯେପରି ଧ୍ୱଂସମୁଖକୁ ଠେଲି ନଦେଉ- ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଅଟେ ।

* * *

# ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି, ଓଡ଼ିଶା

## ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ଏକତା ଓ ଆତ୍ମନିର୍ଭରଶୀଳତା ପାଇଁ
## ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସାକ୍ଷରତା ମାଧ୍ୟମରେ ନିରନ୍ତର ପ୍ରୟାସ

ସମାଜରେ ବ୍ୟାପ୍ତ ଦାରିଦ୍ର୍ୟ, ଶୋଷଣ ଓ ଅଜ୍ଞାନକୁ ଦୂର କରି ନ୍ୟାୟ, ସମାନତା ଓ ସହଯୋଗ ଉପରେ ଆଧାରିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିବା ପାଇଁ ଏକ ସହଯୋଗପୂର୍ଣ୍ଣ, ଗଣତାନ୍ତ୍ରିକ ସାମାଜିକ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ନିର୍ମାଣ କରିବା ଓ ତାକୁ ମଜଭୁତ କରିବା କାମରେ ସକ୍ରିୟ ଥିବା (୨୫ ଟି ରାଜ୍ୟରେ ଓ ୩୦୦ ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରରେ) ଏକ ଦେଶବ୍ୟାପୀ ସାମାଜିକ ସଂଗଠନ ହେଉଛି ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି ।

ଦେଶବ୍ୟାପୀ ସାକ୍ଷରତା ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ୧୯୮୯ ବର୍ଷରେ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ ଭାବେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏହି ସଂଗଠନର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଜନତାକୁ ନିଜର ଦୂରାବସ୍ଥାର କାରଣ ଜାଣିବା ପାଇଁ ପ୍ରେରିତ କରିବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାକୁ ତାର୍କିକ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ କରିବା । ଏଥିପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଲୋକପ୍ରିୟ କରିବା ।

କଳା, ସଂସ୍କୃତି, ଗୋଷ୍ଠୀ, ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶନ, ଜନସଚେତନତା ଅଭିଯାନ, ଅଧିବେଶନ ଆଦି ମାଧ୍ୟମରେ ସାଂସ୍କୃତିକ, ସାମାଜିକ ସ୍ତରରେ ବ୍ୟାପ୍ତ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ, କୁନୀତି ଓ ଭ୍ରାନ୍ତଧାରଣାଗୁଡିକୁ ସମାପ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି ପ୍ରତିବଦ୍ଧ ଅଟେ ।

ଆସନ୍ତୁ ଏହି ଅଭିଯାନରେ ସାମିଲ ହେବା ଏବଂ ସୁଖମୟ ସଚେତନ ସ୍ୱାବଲମ୍ବୀ ଭବିଷ୍ୟତ ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେବା ।




ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି, ଓଡ଼ିଶା